SHOUT
SHARE
IT

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE L'OUEST DE LA FRANCE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ

DES

SCIENCES NATURELLES

DE L'OUEST DE LA FRANCE

fondée le 27 février 1891

DEUXIÈME SÉRIE

TOME VIII

PREMIÈRE PARTIE

1908

Secrétariat au Muséum d'Histoire Naturelle

DE

NANTES

Nantes. — Imp. A. Dugas et Cie, 5, quai Cassard

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE L'OUEST DE LA FRANCE

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX

Séance du 10 Janvier 1908

Présidence de M. G. Ferronnière, Président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté sans observation.

Nécrologie :

M. le Président fait part du décès de M. Donatien Levesque, au domaine de Paimpont, par Plélan. Membre correspondant.

Présentation de nouveaux Membres :

MM. l'abbé Bioret et l'abbé Richard, étudiants à l'Université libre d'Angers, présentés par MM. Ferronnière et Bureau, sont admis comme Membres affiliés.

Ouvrages offerts :

E. Chevreux. — Les Amphipodes des lacs des Hauts-Plateaux de l'Amérique du Sud. 1 broch.

Paul Marchal. — La Cecidomye des poires (*Diploris pirivora* Rileg.) 1 broch.

Paul Marchal et J. Vercier. — Un nouvel ennemi du framboisier (*Agrilus chrysoderes* var. *rubicola*). 1 broch.

Paul Marchal. — Rapport sur la teigne de la Betterave et sur les dégâts exercés par cet insecte en 1906. 1 broch.

Galien Mingaud. — La pierre sculptée à figure humaine de Bradanargues (Gard). 1 broch.

Séance du 7 Février 1908

Présidence de M. le Général Jourdy, Président d'Honneur

En ouvrant la séance, le Général Jourdy remercie la Société de l'honneur qu'elle lui fait en lui remettant la présidence.

Le procès-verbal de la séance précédente est ensuite lu et adopté sans observation.

Présentation de Mémoire :

M. L. Davy adresse un « Supplément à la Bibliographie géologique, minéralogique et paléontologique du nord-ouest de la France ». Ce travail paraitra au *Bulletin*.

Communications verbales :

M. le Professeur Edouard Bureau présente une partie de la collection de Plantes fossiles du Muséum ; collection qu'il vient de reviser et de classer. Dans une intéressante causerie, il s'attache à faire remarquer les espèces les plus importantes, en donnant leurs caractères, leur distribution géologique, leurs gisements.

Il complète la présentation des échantillons en montrant une série de planches exécutées en vue d'un travail d'ensemble sur ce sujet.

A la suite de la communication remarquable et fort utile pour le Muséum de Nantes que M. Edouard Bureau vient de faire, le Général Jourdy donne les renseignements suivants sur la flore Carbonifèrienne du Sud-Oranais.

Il rappelle que, dès 1901, à la suite d'une mission qu'il a accomplie dans le Sud-Oranais, il avait prévu que le rivage

primaire devait être voisin de Figuig et avait annoncé la probabilité de la découverte de la houille à la séance du 17 Mars 1902 à la Société Géologique de France, probabilité qui vient de se confirmer ces jours derniers.

Dans le but de poursuivre dans cette région des études intéressantes au point de vue scientifique et fertiles en promesses industrielles d'une importance considérable pour la prospérité de l'Algérie, il avait, de concert avec le général Lyautey, encouragé des officiers de la Légion étrangère à s'adonner à la Géologie. C'est ainsi que le lieutenant Poirmeur a dressé l'an dernier une belle carte géologique de la région du Djebel-Béchar et que le capitaine Maury et le lieutenant Huot ont récolté une magnifique collection d'animaux et de plantes fossiles qui ont été déterminés le mois dernier par MM. Douvillé et Zeiller, professeurs à l'Ecole des Mines.

Les listes n'en sont pas encore publiées et la Société en a la primeur. Elles peuvent se résumer ainsi qu'il suit :

Les couches de la base de la formation, que MM. Maury et Huot ont étudiées pendant la construction de la route qui doit réunir Colomb-Béchar à Igli, accusent les niveaux du Culm.

Les principaux animaux fossiles sont :

Philippsia (pygidium).
Goniatites non encore déterminé;
Bellerophon Urii; *Keyni*;
Productus scabriculus; *punctatus*; *conoïdes*;
Orthotheles crenistria;
Spirifer bisulcatus;
Spiriferina cristata;
Orthis resupinata;
Rhynchonella pugnus;
Aviculopecten villanus;
Crinoidea tubœformis;
Poteriocrinus Coyi; *granulosus*;
Cyathophyllum;
Archæocidaris Agassizi (baguette);
Actinocrinus (calice);

Comme plantes :

Des Cordaïtes;
Des Sigillaires décortiqués;
Calamites Suckowi;
Lepidodendron Weltheimi;
Asterophyllites equisetiformis;

Les alternances de calcaires, de schistes et de grès du Dinantien passant progressivement au Westphalien qui renferme une flore très riche en :

Annularia microphylla;
Nevropteris gigantea; *flexuosa*;
Cordaites (*Borassifolius*);
Sigillaria scutellata; *elegantula*;
Stigmiaria rugosa; *rimosa*;
Sphenopteris Boulagi;
Pecopteris plumosa;
Lepidophloios laricinus;
Cordaianthus Wolkmanni (inflorescence);
Linopteris Münsteri;
Sphenophyllum emarginata;

Mais le plus beau fleuron de cette couronne paléontologique est un échantillon de houille que le général Jourdy vient de recevoir avant-hier et dont il confie l'analyse à M. Andouard, directeur de la station agronomique de la Loire-Inférieure.

Pour permettre aux officiers-géologues du Sud-Oranais de continuer utilement leurs recherches, le général Jourdy leur a constitué au quartier général d'Aïn-Séfra une petite bibliothèque de traités de Géologie, de Paléontologie et de Minéralogie. Pour la compléter, il vient de demander au Ministre d'envoyer à Aïn-Séfra des ouvrages de monographies avec planches.

Sur ses indications, le général Lyautey a constitué également au quartier général d'Aïn-Séfra une petite collection de roches et de fossiles. Le général Jourdy projette de la compléter par un envoi d'échantillons qu'il espère recueillir la semaine pro-

chaine à Mouzeil, et que M. Edouard Bureau veut bien se charger de déterminer.

En échange, le général Jourdy espère pouvoir combler une lacune signalée par M. Ed. Bureau dans la belle collection du Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes, en faisant venir de Colomb-Béchar (Algérie) un lot de plantes westphaliennes et, de la baie d'Along (Tonkin), un lot de plantes rhétiennes.

M. J. Péneau présente des *Geotrupes mutator* Marsh (Coléopt.) Larves et imagos. Les larves ont déjà été présentées à la séance de juillet 1907 et, depuis, quelques-unes ont pu être élevées pour donner les insectes parfaits présentés aujourd'hui. M. Péneau rappelle quelques détails sur les mœurs, aujourd'hui bien connues, de ces insectes. Il présente ensuite un autre Coléoptère : *Carabus auronitens*, var. *festivus*, sous-var. *subfestivus*, espèce nouvelle pour la Loire-Inférieure et trouvée par notre collègue, M. Saquet, au Pont-du-Cens, en décembre dernier.

La Phylogénie et les variations des Carabes ont été très étudiées ces dernières années, en particulier par M. G. de Lapouge. Un coup d'œil sur les formes françaises et la répartition de l'espèce en question montre :

1° Un groupe à tibias noirs et à côtes faibles ou très faibles : *Groupe de la var. festivus.*

2° Un groupe à tibias rouges et à côtes fortes ou très-fortes : *Groupe de la var. auronitens.*

Les deux groupes se rencontrent en Bretagne où ils forment plusieurs sous-variétés : Pour le premier groupe; s. v. *subfestivus* dessus du corps vert doré; *purpureus*, dessus violacé; *melas*, dessus noir; *Bleusei*, corselet vert-doré, élytres noirs avec points verts; *viridipennis*, corselet violacé, élytres verdâtres; formes ayant, toutes, les côtes des élytres noires. Ce premier groupe quitte la Bretagne pour se diriger vers le Centre de la France et remonter ensuite vers la Suisse et le Jura, marquant sa répartition par plusieurs sous-variétés telles que *costellatus* (Auvergne, Suisse); *Zwicki* (Auvergne, Suisse, Jura).

Pour le deuxième groupe, nous avons en Bretagne et Normandie: s. v. *cupreonitens*, dessus du corps bronzé, verdâtre, violacé ou obscur. Contrairement au premier, ce groupe, en sortant de la Bretagne, monte vers le Nord pour redescendre à l'Est par les Vosges et la province de Bade; à signaler la forme *ignifer* d'Alsace et de Bade.

Les formes ibériques et pyrénéennes se détachent du premier groupe vers le Plateau Central et descendent par les Cévennes, les Montagnes noires.

Un schéma au tableau complète ces données.

A cette communication, le général Jourdy ajoute l'observation suivante :

L'itinéraire des migrations de ces carabes coïncide d'une façon vraiment curieuse avec le tracé des directrices tectoniques de la France. Les deux variétés cheminent côte à côte précisément sur 2 éléments du parallèle de 48° de latitude en Bretagne; et dans les Vosges, sur le passage d'un synclinorium du substratum archéen. Entre les régions granitiques, les deux variétés se séparent : celle qui prend le chemin du sud dessine assez exactement le tracé d'une directrice hercynienne, convexe vers le sud, avec sommet de la courbe sur le méridien de Moulins.

N'est-il pas bien curieux de voir l'instinct de ces bestioles retracer sur le sol, par leur piste mystérieuse, les traits les plus cachés de la Tectonique que les géologues, avec toute leur science, ne sont arrivés à découvrir que ces années dernières? Il y a là assurément une des coïncidences les plus surprenantes que nous ait révélées la Nature à travers les âges.

Séance du 6 Mars 1908

Présidence de M. Louis Bureau, secrétaire général

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté sans observation.

Ouvrage offert :

Dr Viaud-Grand-Marais. — Ile d'Yeu; Les Grottes, la

Grande-Charte et le Trou d'Enfer. 1 brochure, offerte par l'auteur.

Communication écrite :

M. Durand, de Beautour (Vendée), signale la présence en plusieurs points de la Vendée de *Catephya alchymista* Sigl; notre collègue a trouvé lui-même cette noctuelle à fin juin 1905, à la Vergne, en Grosbreuil.

Communications verbales :

M. L. Bureau, présente un magnifique envoi de plantes Carbonifères de la Basse-Loire, que le Muséum a reçu de M. Beaulaton, directeur des mines de Mouzeil.

Les échantillons exposés comprennent des Lycopodinées : Lepidodendron, avec leurs rhizômes dits *Stigmaria;* des Lepidophloios; Ulodendron; des Equisetinées géantes : *Calamites Suckowi, Bornia transitionis*; des Fougères des genres *Dactylotheca*; *Nevropteris, Calymmatotheca.*

Cette flore vient se placer au-dessus de celle du Roannais, du terrain de transition des Vosges, des schistes tégulaires de la Moravie et de la Silésie. Elle caractérise le sommet du Carbonifère inférieur, autrement dit la *yung grauwacke* ou grauwacke supérieure des Allemands.

Il rappelle que le grand bassin carbonifère de la Basse-Loire, qui s'étend de Nort en Loire-Inférieure à Baugé-Menceau en Maine-et-Loire, est seul en France à présenter tous les étages du terrain houiller.

Le Secrétaire général annonce ensuite que la Société Géologique de France tiendra, cette année, sa séance extraordinaire à Nantes, au commencement de septembre.

La séance d'ouverture est fixée au 2 septembre. Les excursions comprendront l'étude des terrains tertiaires et primaires.

Séance du 4 Avril 1908

Présidence de M. le Général Jourdy

La séance est ouverte à 8 h. 1/2 devant une assistance de plus de 150 personnes. M. le Préfet de la Loire-Inférieure assiste à cette séance. M. le Maire de Nantes s'est fait excuser. M. Ferronnière, président de la Société, retenu au dernier moment, s'excuse de ne pouvoir assister à cette réunion.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la séance précédente; lecture qui est adoptée sans observation.

Le Général Jourdy prend ensuite la parole pour la conférence qu'il nous avait promise sur « **La Houille dans le Sud-Oranais** ». Le Général Jourdy est chaleureusement applaudi à plusieurs reprises. Sa conférence, fort intéressante, est reproduite *in-extenso* au Bulletin.

Les applaudissements, qui saluent la fin de cette conférence, terminés, M. le Dr Bureau remercie le Général Jourdy en ces termes :

Mesdames et Messieurs,

Vous venez d'entendre avec un vif intérêt l'exposé des recherches commencées dans le Sud-Oranais par le Général Jourdy et continuées par ses successeurs auxquels il a su communiquer le goût de la science.

Le Général Jourdy est bien connu dans le monde militaire par ses nombreuses campagnes et les services rendus à la patrie qui lui ont valu les hautes fonctions qu'il remplit aujourd'hui.

Mais il est connu aussi depuis sa sortie de Polytechnique par l'importance de ses recherches scientifiques, surtout dans le domaine de la géologie, et c'est à ce titre que j'adresse au confrère les chaleureux remerciements de la *Soc. des Sc. Nat. de l'Ouest,*

sachant être l'interprète de tous ceux qui ont bien voulu nous honorer de leur présence.

Le Général s'est révélé au monde savant :

1° Dès 1871, par la *publication de la carte géologique du Jura Dôlois*;

2° En 1872, d'un mémoire qui a fait époque dans l'histoire de la géologie : *L'Orographie du Jura Dôlois.*

C'est en effet à ce travail magistral qu'il faut faire remonter les *Origines* de la *Tectonique*, c'est-à-dire de la science des lois qui régissent la structure du sol.

Ce mémoire traite de l'origine et de la formation des montagnes.

Jusqu'à cette époque, l'expression de *soulèvement* était généralement adoptée; on se figurait volontiers qu'une force ascensionnelle avait fait surgir les chaînes de montagnes.

A cette explication qui ne reposait sur rien, le Général Jourdy a substitué la *notion des plissements* dus à la rétraction de l'écorce terrestre et il a montré que le Jura, comme les Alpes qui se dressent derrière lui en chaînes parallèles, sont dues à d'immenses *ondes*, sortes de vagues qui, sous l'impulsion partie du S.-E., sont venues se heurter le long d'une barrière infranchissable formée par le Beaujolais, l'îlot gneissique de la Serre et le massif des Vosges.

Il a étudié ainsi les Montagnes ou Vagues jurassiques qui se sont arrêtées le long du *Massif de la Serre* (le **Môle** Vosgien).

Tous les travaux qui ont été faits depuis dans cette direction ont eu pour base cette première notion des vagues poussées par une force tangentielles.

Cette allocution est saluée, elle aussi, par de nombreux applaudissements.

Séance du 1er Mai 1908

Présidence de M. Ferronnière, président

La lecture du procès-verbal de la séance précédente est adoptée.

Nécrologie :

Décès d'un de nos Vice-Présidents, M. Eugène Lecointe, secrétaire du Commissariat Central de Nantes, en retraite.

Agé de 58 ans, M. Lecointe faisait partie de la Société depuis 1901. Il était un des Membres les plus actifs et les plus dévoués. Le Bulletin témoigne des nombreuses communications qu'il fit à nos réunions sur la Minéralogie de la Loire-Inférieure. Depuis quelque temps, sa santé chancelante lui avait imposé l'obligation de renoncer à la recherche fatigante des minéraux. Il s'était alors tourné vers les Fougères, et notre dernier Bulletin contient un travail sur ce sujet dont il eut juste le temps de voir terminer l'impression.

Présentation d'un nouveau Membre :

M. Louis du Reau de la Gaignonnière, 63, rue Mirabeau, Angers; présenté par MM. Ferronnière et Bureau, est admis comme membre affilié.

Comptes de 1907 :

Le compte rendu de l'exercice 1907, fait par le Secrétaire général-Trésorier, est approuvé sans observation.

Communications verbales :

M. Citerne donne quelques renseignements complémentaires sur les Pélobates, déjà présentés l'année dernière. Ces animaux ont hiverné dans une petite quantité de sable fin. Malheureusement, les trois plus gros sont atteints d'ulcères perforants de la face plantaire des pieds et des mains. Les accidents ont débuté à la fin de l'hivernage chez une des femelles par une plaque rouge qui s'est rapidement ulcérée, les os du carpe ayant été finalement mis à découvert. Les deux autres, atteints plus tardivement, peut-être par contagion, présentent des lésions moins avancées. Deux autres sujets beaucoup plus petits que les précédents n'ont jusqu'à ce jour présenté aucune

lésion et sont en excellent état bien qu'ils n'aient plus de sable à leur disposition. Les trois premiers, en dehors des accidents signalés, étaient restés très vigoureux et avaient recommencé à chanter. Le mâle s'était accouplé à plusieurs reprises, mais sans résultats. En raison de leur état, ils ont dû être sacrifiés et conservés dans le formol. Les deux femelles ont été autopsiées, mais seulement pour s'assurer de leur sexe et confirmer ce fait assez curieux : c'est que, dans cette espèce, elles chantent ainsi que les mâles. Il est à noter que deux autres sujets, donnés à M. Piel, et qui avaient hiverné sans surveillance au fond d'une grande caisse remplie de sable, ont été trouvés morts à la fin de l'hiver

---

Séance du 5 Juin 1908

Présidence de M. le Dr L. Bureau, Secrétaire général

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté sans observation.

Présentation d'un nouveau Membre :

M. Marius Filliozat, Percepteur, Membre de la Société Géologique de France, 9, rue Saint-Bié, Vendôme (Loir-et-Cher), présenté par M. Dumas et Bureau, est nommé Membre correspondant.

Ouvrage offert :

O. Couffon : Le Miocène en Anjou. Une brochure offerte par l'auteur.

Communication écrite :

M. Ch. Baret, empêché par sa santé de venir à notre réunion, adresse une note sur les *Oxydes de Manganèse de notre région*. Le Président donne lecture de cette note qui sera publiée au Bulletin.

Muséum :

M. le Dr L. Bureau présente les objets suivants nouvellement reçus :

Oiseaux : Un Lophophore (*Lophophorus impeyanus* Lath), offert par Melle Yrigoyen.

Un nid de Pie-grièche d'Italie (*Lanius minor* Gruel), avec six œufs, trouvé à Benet (Vendée), le 31 mai 1908, par MM. Georges Durand et Emile Plocq.

Séance du 3 Juillet 1908

Présidence de M. G. Ferronnière, Président.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la séance du 5 juin. Adopté sans observation.

Le Général Jourdy prend la parole pour entretenir la Société des résultats géologiques donnés par les sondages entrepris pour la recherche de la houille dans la région de Pont-à-Mousson (Meurthe-et-Moselle). Il présente une série de plantes fossiles de l'époque westphalienne, provenant de ces sondages et qu'il offre au Muséum : *Pecopteris plumosa, Milloni; Neuropteris gigantea, flexuosa* ; *Linopteris obliqua* ; *Sphenophyllum cuneifolium, emarginatum.*

Le Président remercie le Général Jourdy de son intéressante conférence et M. Bureau ajoute les remerciements du Muséum pour les échantillons offerts.

Séance du 6 Novembre 1908

Présidence du Général Jourdy, Président d'Honneur

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Correspondance :

Lettre du Ministère de l'Instruction publique annonçant que le 47e Congrès des Sociétés savantes s'ouvrira à Rennes le 13 avril 1909.

Nécrologie :

Nous avons à déplorer la mort d'un de nos membres honoraires : M. Alfred Giard, membre de l'Institut, décédé le 8 août 1908. Nous savons tous la perte que cette mort cause à la science française.

Ouvrages offerts :

Ol. Couffon. — Le Miocène en Anjou, 2 brochures.

Ed. Chevreux. — 3 brochures sur les Amphipodes.

M. Lamberrie. — 5 brochures sur les Hémiptères.

— Note sur le genre *Limobius*, 1 brochure.

Ch. Alluaud. — Les Coléoptères de la faune alpine du Kilimandjaro, 1 brochure.

G. Mingaud. — Notes diverses. 1 brochure.

Comtesse Pierre Lecointre. — Les Faluns de la Touraine. 1 brochure.

Les Cirrhipèdes fossiles des faluns de la Touraine. 1 brochure.

Ol. Couffon. — Le Bartonien supérieur en Anjou. 1 brochure.

Mel. Baudouin. — Mode d'attaque du Spratt (*Clupea spratta*) par le *Lernacemicus sprattae* (Sow). 1 brochure.

Présentation d'un nouveau Membre :

Le Lieutenant-Colonel Léon Azéma, au 19e régiment d'infanterie, 33, rue de Turenne, Brest ; présenté par MM. Jourdy et Bureau, est nommé Membre correspondant.

Communications verbales :

Le Général JOURDY prend la parole pour la communication suivante :

Don de plantes fossiles du Tonkin au Muséum d'Histoire naturelle de Nantes

A la séance du 7 février 1908, M. Edouard BUREAU a fait, avec sa compétence habituelle, une conférence fort intéressante sur la collection remarquable de plantes fossiles du Muséum de Nantes. En teminant il exprimait le regret de ne pas voir figurer parmi les richesses de cette flore, qui, grâce à lui, commence au Devonien moyen pour finir au Quaternaire, *aucun exemplaire de la flore rhétienne.* Comme j'avais la bonne fortune de compter parmi ses auditeurs je me promis de combler *cette lacune* qui n'existe plus aujourd'hui, car grâce à l'amabilité de M. LANTENOIS, Ingénieur en chef des Mines et Directeur du Service Géologique de l'Indo-Chine, un bel envoi de plantes rhétiennes du Tonkin, vient de me parvenir et je suis heureux de l'offrir au Muséum de Nantes.

Il y en a douze espèces (voir la liste ci dessous) représentées par de beaux échantillons, surtout le *Dictiophyllum Nathorsti.* M. LANTENOIS m'a fait l'honneur d'y comprendre le *Tœniopleris Jourdyi* qui a sa *petite histoire* que voici: Avant de quitter le Tonkin (en 1886), j'ai tenu à visiter le gisement de plantes fossiles que Fuchs avait signalé au fond de la baie d'Along et sur l'âge desquelles on n'était pas fixé. Les uns les croyaient carbonfériennes, les autres liasiques. A cette époque, un Ingénieur, M. Sarau, mort depuis, avait été envoyé par une Compagnie financière, pour se livrer à des études préliminaires en vue d'une exploitation. Comme il était alors absent, je me livrai seul à mes études ; mais, sur les tas de charbons qu'il avait fait extraire de veines placées à fleur du sol, je ramassai une collection d'échantillons que j'apportai à mon camarade Zeiller. J'apportai même le premier *morceau de charbon tonkinois* qui ait parut en France, et je le déposai sur le

bureau de la Société Géologique de France en avril 1886, comme j'eus le bonheur, 22 ans après, de déposer sur le même bureau, le premier *échantillon connu de charbon du Sud oranais*. En récompense du cadeau que je fis alors à l'Ecole des Mines, Zeiller à bien voulu attacher mon nom à cette flore. Notre savant paléobotaniste se livra alors à une étude approfondie des plantes fossiles d'Indo-Chine et prouva qu'elles étaient *d'âge rhétien*, soit par l'anologie, soit par l'identité de toutes les espèces connues avec les plantes de ce niveau.

Les 12 espèces que le Muséum possède maintenant et qui proviennent du Tonkin sont identiques avec des espèces rhétiennes de Perse, de Chine et d'Europe, ou analogues avec des espèces d'Europe ou de l'Inde [1].

Cette petite collection a d'autant plus de prix que cette florule révèle précisément un *point des plus importants de la Paléobotanique*. En effet, M. Zeiller [1] a fait observer que dès que la période stéphanienne, pendant tout le Permien et le Trias, la flore qui était jusque là uniforme sur toute la surface du globe, s'est alors dédoublée : les grandes Lycopodiacées et Sigillariées sont restées limitées à la province Européo-nord-Américaine, tandis qu'elles sont absentes de la province Australo-Indienne qui est caractérisée par la prédominance des *Glossopteris*. On a été ainsi conduit à admettre qu'une mer profonde séparait le nord de l'Europe de l'Asie et de l'Amérique, du continent dit de Gondwana formé par la soudure du Brésil, de l'Inde, de l'Australie et de l'Afrique australe.

Les différences entre ces deux flores s'atténuent vers la fin du Trias et elles ont disparu à l'époque liasique, à partir de laquelle le règne végétal a repris, sur la surface du globe, son *uniformité primitive*. Or, la flore du Tonkin renferme précisément un *mélange de ces deux* types différents : des *Calamites* et des *Glossopteris*. La nouvelle acquisition du Muséum présente ainsi ce double avantage de combler une *lacune*

(1) Zeiller : Flore fossile des Gîtes de charbon du Tonkin.

regrettable de sa flore fossile, et celui de posséder des représentants d'une *florule mixte*, qui accuse une des particularités les plus importantes de la Paléobotanique.

Malheureusement, la petite collection que j'ai reçue de Hanoï ne contient aucune feuille de *Glossopteris*. Mais, j'en ai réclamé avec insistance à mon camarade Lantenois et j'espère compléter ainsi son beau cadeau.

Liste des plantes rhétiennes offertes au Muséum

Dictyophyllum Nathorsti Zeill.
— *Fuschi* Zeill.
Pterophyllum inconstans Braun.
— *Tietzei* Schenk.
— *Bavieri* Zeill.
— *contiguum* Schenk.
— *æquale* Brangn.
Taeniopteris Jourdyi Zeill.
— sp.
Clathropteris platyphylla Goepp.
Schizoneura Carreri Zeill.
Cycadites Saladini Zeill.

M. Edouard Bureau présente et résume une note qu'il a publiée récemment dans les *C. R. A. S.* intitulée: " Les effets de l'*Odium quercinum* sur différentes espèces de chênes ".

Le Général Jourdy dit ensuite que le colonel Azéma qui vient d'être nommé membre de la Société, lui annonce l'envoi d'une caisse d'échantillons de roches de la rade de Brest, destinés aux collections du Muséum.

Avant de lever la séance, le Général Jourdy invite les membres de la Société que cela peut intéresser à venir voir une « clef de voûte » de l'anticlinal de Cornouailles, dont il a découvert une belle vue près le Moulin de la Salle, en Couëron. Cette excursion est fixée au dimanche 15 novembre.

Séance du 1 décembre 1908

Présidence de M. le Dr L. Bureau, secrétaire-général.

Le secrétaire lit le procès-verbal de la séance précédente qui est adopté sans observation.

Nécrologie :

Nous avons encore à signaler la mort d'un de nos Membres honoraires : M. Albert Gaudry, membre de l'Institut, le maître de la Paléontologie, dont nous connaissons tous les travaux immortels.

Ouvrages offerts :

T. Husnot. — Descriptions et figures des Joncées de France, Suisse et Belgique. Don de l'auteur.

F. Regnault. — Les Glaciers des Pyrénées, 1 brochure offerte par M. Maurice Gourdon.

Correspondance :

Nous avons reçu du Ministère de l'Instruction publique un certain nombre d'exemplaires du **Programme du Congrès des Sociétés savantes de Rennes en** 1909. Ce programme est distribué aux membres présents et reste à la disposition de tous les Sociétaires.

Parmi les questions y figurant, nous signalons les suivantes :

Des roches éruptives et métamorphiques du Massif Armoricain.

Des formations paléozoïques du Massif Armoricain.

Etude pétrographique et recherche de l'origine des roches constituant les haches trouvées dans les dolmens.

Etude régionale de la faune française. Division à adopter.

Influence du climat marin sur la végétation.

Communications verbales.

M. Col présente des vermisseaux trouvés à l'hôpital de Nantes, dans le pansement chirurgical d'un enfant de 4 à 6 ans environ opéré d'une hernie.

Ce pansement, formé d'ouate sur collodion, ne fut défait qu'une semaine après son application ; on vit alors grouillant dans l'ouate un grand nombre de petits vers très vifs, ayant de 4 à 10 millimètres de longueur sur 1 à 1 millimètre 1/2 de largeur. Effilés à l'extrémité céphalique, qui montre par transparence l'armature pharyngienne chitineuse et noire ; ils sont tronqués du côté opposé et terminés par une cupule peu profonde montrant deux taches de couleur foncée, très rapprochées et qui sont des stigmates.

Ce sont des larves de Diptères du groupe des Muscidés.

L'examen de ces larves au microscope n'a pu permettre de les déterminer. Ce ne sont pas des larves de *Teichomisa fusca*, ni de *Anthomya* qui se rencontrent quelquefois dans les voies digestives de l'homme. Ces larves ne proviennent donc pas des déjections anales ayant souillé le pansement. De plus en quinze jours on observa dans la même salle deux cas de présence de ces larves dans des pansements, et depuis aucun fait semblable n'a été signalé dans ce service. Il est donc probable qu'un malencontreux hasard avait permis qu'un diptère déposa ses œufs dans l'ouate avant qu'elle ne soit utilisée pour les pansements.

Voici la description plus détaillée de ces larves, description qui permettra plus tard de les déterminer peut être. On observe de 12 à 13 segments ayant chacun à sa partie antérieure une zone annulaire étroite couverte de très petits crochets dirigés en arrière. Le segment antérieur ou céphalique porte quatre petits mamelons ou tentacules dont les deux dorsaux portent des ocelles terminaux. La bouche est antérieure ventrale. L'armature chitineuse pharyngienne s'étend dans les deux segments antérieurs et répond assez au type général, déjà décrit de ces pièces chez les larves de mouches. Elle forme un prisme triangulaire ayant deux crêtes dorsales et formé par

3 pièces, une gouttière chitineuse inférieure articulée en avant avec deux crochets ou mandibules qui la terminent, et deux pièces latérales chitineuses moins longues appelées ailes placées au dessus de la gouttière pharyngienne et soudées à elle en avant. Après cette armature c'est l'appareil respiratoire très visible qui attire de suite l'attention. Sur la partie postérieure du second segment s'ouvre latéralement par deux pavillons à bord régulièrement festonnés les deux gros troncs trachéens dorsaux presque exactement rectilignes qui s'ouvrent postérieurement par les deux stigmates placés dans la cupule terminale du corps de la larve. Ces deux troncs sont reliés entre eux par une suite de commissures transverses dont l'antérieure beaucoup plus large que les autres assure une large communication entre les deux troncs principaux, que d'autre part émettent chacun sur les faces latérales de la larve 7 à 8 fortes ramifications dirigées obliquement en avant et qui se subdivisent très finement.

Après l'armature antérieure le tube digestif décrit de nombreux contours, l'anus peu visible se trouve à la base ventrale de la cupule terminale.

Muséum :

M. L. Bureau présente les objets suivants récemment reçus :

Poissons :

Un Tétrodon lagocéphale (*Promecocephalus lagocephalus* Bibron). Côte de Piriac, Loire-Inférieure, 16 août 1908 ; envoyé par M. Hery, électricien à Pen-Bron.

Un Baliste caprisque (*Balistus Capriscus* Lacép.), côte de la Loire-Inférieure, août 1908 ; envoyé par M. Thubé.

Allocution de M. FERRONNIÈRE

en ouvrant la Séance du 6 Novembre

Le Président est heureux de rappeler le très beau succès

de la session extraordinaire que la Société Géologique de France a tenue à Nantes et à Châteaubriant, du premier au neuf septembre.

Il tient à remercier et à féliciter, au nom de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, les organisateurs de ce congrès, MM. Edouard et Louis Bureau, M. Dumas et M. Davy.

L'éclat inaccoutumé qu'ont eu les excursions par le nombre et la réputation des savants qui y ont pris part, le très haut intérêt pris par ceux-ci aux découvertes qui leur ont été exposées, le souvenir, flatteur pour nous, qu'ils ont emporté de l'état des sciences géologiques dans notre région, sont pour les organisateurs la meilleure des récompenses.

D'ailleurs, le compte-rendu imprimé au bulletin montrera à chacun l'importance des résultats scientifiques du Congrès:

Les fructueuses excursions dans les bassins tertiaires de la Basse-Loire ont mis en lumière les recherches de M. Dumas et de M. Cossmann, continuateurs de l'œuvre de M. Vasseur.

Celles dans le bassin de la Basse-Loire ont eu comme principal intérêt la brillante découverte par MM. Ed. et L. Bureau de la flore devonienne venant précéder celle du carbonifère ; et cette découverte est appelée à avoir un très grand retentissement sur l'étude générale des facies devoniens.

La visite des Gabbros du Pallet a servi de complément aux beaux travaux publiés par M. Lacroix sur ces roches.

Enfin, les excursions dans la région de Châteaubriant ont rappelé, comme l'a dit M. Barrois: « que c'est à M. Davy que revient une part de nos connaissances sur la géologie du Massif Armoricain : en effet, tous les géologues qui se sont occupés de cette région l'ont eu pour guide et pour aide. »

Compte-rendu de l'Excursion Géologique

du 15 Novembre 1908

Dirigée par le Général JOURDY

Répondant à la proposition faite par le général Jourdy, à la séance du 6 novembre, quatre membres de la Société, MM. L. Bureau, Dumas, Péneau, Polo auxquels s'est joint M. Lamouche, se réunissent au Muséum à une heure pour aller voir une clef de voûte de l'anticlinal de Cornouailles, sous la conduite du général Jourdy.

M. Bureau transmet les excuses de M. Ferronnière, retenu par une indisposition.

Le départ a lieu à 1 heure 1/2 dans une voiture obligeamment mise à la disposition des excursionnistes par le général.

Le trajet aller s'effectue sans arrêt jusqu'à une carrière située sur la route de Couëron, entre les villages du Corbard et de la Rivière. Dans cette carrière orientée à peu près parallèlement au sillon de Bretagne on voit distinctement le plongement N.-E. des roches: Micaschistes au sommet devenant graduellement Gneiss à la partie inférieure.

On remonte en voiture pour se rendre à deux kilomètres plus loin, au Moulin de la Salle.

Les carrières et affleurements de Gneiss ou Micaschistes visibles à l'ouest de Nantes, jusque vers le Moulin de la Salle montrent toujours un plongement N.-E. des couches, ainsi qu'on a pu en voir un exemple dans la carrière citée. Au delà et vers Couëron, les plongements sont, au contraire, S.-O. Le lieu de convergence de ces deux directions coïncide précisément avec un axe de plissement appelé « Anticlinal de Cornouailles ».

La présence des deux inclinaisons, à de si petites distances de l'axe probable de l'anticlinal avait décidé le Général Jourdy

à chercher si, malgré l'état d'érosion profonde et de culture de la région, on ne pourrait pas retrouver un endroit situé sur l'anticlinal même.

Les recherches furent couronnées de succès ; les tranchées de la ligne du chemin de fer de Nantes à Saint-Nazaire fournirent l'occasion cherchée. Après avoir déterminé théoriquement un point probable ou devait passer l'anticlinal, point qui se trouve près du Moulin de la Salle, le Général fit débrousailler les abords de la tranchée, sur la ligne du chemin de fer ; puis il lui fallut ensuite faire potasser et laver la paroi du roc pour la débarrasser de sa couverture de lichens, algues, mousses, etc. Le général Jourdy eut enfin la satisfaction de trouver ce qu'il cherchait, il était bien en présence d'une clef de voûte de l'anticlinal de Cornouailles.

Le plan de la paroi d'une direction O.-E, légèrement S.-E., n'est pas parallèle à l'axe de l'anticlinal dont la direction est N.-O.-S.-S.-E. Mais néanmoins on peut voir très nettement, à l'ouest, les Micachistes plonger au S.-O. en ondulant plus ou moins, si on avance vers l'est, ils ne montrent plus de plongement, ils sont horizontaux, extrêmement ondulés, tourmentés et reployés. Au dessous d'eux, le Gneiss paraît former un noyau beaucoup plus compact ; enfin, en continuant vers l'est, ils offrent de nouveau une inclinaison distincte, mais cette fois N.-E.

Nous détachons un superbe échantillon de Gneiss très ondulé montrant bien l'aspect de la roche, et destiné aux collections du Muséum.

Le Général explique aux excursionnistes sa façon de comprendre la sructure de la région primitive des environs de Nantes, et comment pour lui, on est bien là, sur l'anticlinal de Cornouailles. La tranchée du Moulin de la Salle lui paraît devoir constituer un type classique en tectonique. Après avoir visité les affleurements des environs, on remonte en voiture pour rentrer à Nantes, en s'arrêtant au passage sur la Pegma-

tite et Leptynite de Saint-Herblain ; Gneiss de Basse-Indre ; Amphibolite de Haute-Indre.

Nous nous séparons ensuite, en remerciant vivement le général Jourdy, de l'intéressante et agréable promenade à laquelle il a bien voulu nous convier.

PLANCHE I

(I)

a Bouquetin des Pyrénées, mâle.

b Bouquetin des Alpes, mâle.

PLANCHE I

(1)

---

a **Bouquetin des Pyrénées**, mâle.

b **Bouquetin des Alpes**, mâle.

A

B

Crânes de Mammifères des Pyrénées

PLANCHE II

(2)

a Chamois des Alpes, mâle.

b Isard des Pyrénées, mâle.

c Isard des Pyrénées, femelle.

PLANCHE II

(2)

---

a **Chamois des Alpes,** mâle.

b **Isard des Pyrénées,** mâle.

c **Isard des Pyrénées,** femelle.

A B C

Crânes de Mammifères des Pyrénées

NOTE

sur une Série de Crânes de Mammifères des Pyrénées

PAR

MAURICE GOURDON

Une intéressante série de crânes de mammifères, actuellement vivants dans la chaîne pyrénéenne, tant en France qu'en Espagne, figure dans les collections que j'ai données (26 mai 1904) au Muséum d'histoire naturelle de la ville de Nantes. Recueillis par moi pendant mes chasses, courses ou ascensions, tous ces animaux sont de provenance absolument certaine et peuvent, par conséquent, fournir de précieux matériaux d'étude régionale.

Capra pyrenaïca Bruch. et Sch. (*Bouquetin des Pyrénées.*)

Tête et cornes d'un vieux mâle. — Vallée de *Malibierne*, versant sud-ouest du massif de la Maladeta en Aragon (Espagne).

Rupicapra tragus Gay. (*Isard des Pyrénées.*)

Tête d'un mâle âgé de 15 ans et 2 mois (13 juin 1873 au 15 août 1888), pris par M. Maurice Gourdon à l'âge d'un jour sur le versant sud-ouest espagnol du *pic de Sauvegarde*, au quartier dit *Fuente Roya*, et élevé chez lui, en captivité, à Bagnères-de-Luchon (H.-G.). Autre tête d'un mâle adulte. — Glaciers de la vallée du Lys, près Bagnères-de-Luchon.

— Tête d'une femelle âgée de 8 ans, prise dans les montagnes de la vallée *d'Aran* en Catalogne (Espagne) et élevée, en captivité, chez Mr M. Gourdon, à Bagnères-de-Luchon. — Novembre 1885.

Sus scrofa Linné. (*Sanglier d'Europe.*)

Crâne d'un mâle adulte. — Montagnes de Bagnères-de-Luchon.

Equus caballus Linné. (*Cheval.*)

Crâne provenant de la vallée *de Larboust* à l'ouest de Luchon.

Lepus cuniculus Linné. (*Lapin de garenne.*)

Crâne d'un sujet élevé à l'Observatoire du *Pic du Midi-de-*

Bigorre et montrant un développement anormal des incisives supérieures et inférieures. Cette espèce ne vit pas à l'état sauvage dans la région haute et moyenne de la chaîne.

Lepus timidus Linné. (*Lièvre changeant.*)

Tête d'un mâle adulte. — *Pic de Céciré* (2.400 mètres), près de Luchon. — Autre tête d'un mâle adulte. — Le *Mail du Cricq* (1.800 mètres), près de Luchon.

Felis catus Linné. (*Chat sauvage.*)

Tête d'un mâle adulte de grande taille. L'animal fut pris au piège sur le versant oriental de la montagne de *Cazaril-Laspènes*, non loin de la gare de Luchon.

Felis domestica Briss. (*Chat domestique.*)

Tête d'un sujet adulte. Bagnères-de-Luchon.

Genetta genetta Linné. (*Genette vulgaire.*)

Tête d'un sujet adulte. Versant espagnol de la montagne de Montauban-Juzet, à l'est de Luchon.

Vulpes alopex Linné. (*Renard d'Europe.*)

Tête d'un sujet adulte. Montagne de *Montauban-de-Luchon.*

Canis familiaris Linné. (*Chien de montagne.*)

Tête de mâle adulte. Bagnères-de-Luchon.

Canis lupus Linné. (*Loup d'Europe.*)

Tête d'une femelle adulte. Vallée d'*Astos-de-Vénasque*, massif des *Posets* en Aragon (Espagne).

Lutra lutra Linné. (*Loutre vulgaire.*)

Tête d'un sujet adulte. Vallée d'*Aran* en Catalogne (Espagne).

Mustela foina Erxleb. (*Marte fouine.*)

Tête et pénis de mâle adulte. Forêts des montagnes de Bagnères-de-Luchon.

Mustela martes Linné. (*Marte ordinaire.*)

Tête de femelle. Bagnères-de-Luchon.

Tête et pénis de mâle adulte. Forêt de *Superbagnères* à Luchon. — Autre tête de mâle adulte. Même provenance.

Meles taxus. (*Blaireau.*)

Tête d'un mâle adulte. Vallée du *Lys*, près Luchon.

Tête d'un sujet adulte. Vallée de *Burbe*, près Luchon.

Ursus arctos Linné. (*Ours brun.*)

Tête de mâle adulte. Vallée d'*Aran* en Catalogne (Espagne), juin 1874.

Tête d'une femelle adulte. Vallée du *Lys*, à Luchon, 1897.

Tête d'un sujet adulte. Vallée d'*Artiga-de-Lin* en Catalogne (Espagne), juillet 1885.

Tête et pénis d'un mâle jeune. Vallée d'*Aran* en Catalogne (Espagne), 1884.

Sciurus vulgaris Linné. (*Ecureuil vulgaire.*)

Tête d'un sujet adulte. Région des hêtres et des noisetiers à la montagne de *Montauban*, près Luchon.

Putorius putorius Linné. (*Putois.*)

Tête et pénis de mâle adulte. *Juzet*, près Bagnères-de-Luchon.

Putorius nivalis Linné. (*Belette.*)

Tête d'un sujet adulte. Bagnères-de-Luchon.

Putorius ermineus Linné. (*Hermine.*)

Crâne et pénis d'un mâle adulte. Observatoire du *Pic du Midi-de-Bigorre*. 1er janvier 1876.

Arvicola monticola Selys. (*Campagnol montagnard.*)

Crânes de sujets adultes. Vallée du *Lys*, près Luchon.

Mygale pyrenaïca E. Geoffroy. (*Desman des Pyrénées*)

Crâne de mâle adulte. Vit principalement dans les petits ruisseaux ou canaux dérivés du torrent de la Pique. Près *Juzet*.

Mus rattus L. (*Rat noir.*)

Crâne d'un sujet adulte. Bagnères-de-Luchon.

Aride et assez insignifiante serait cette simple nomenclature, si je ne donnais pas quelques renseignements complémentaires sur les espèces les plus rares ou les plus curieuses. Parmi les ruminants, deux espèces sont spéciales aux Pyrénées: l'*Isard et le Bouquetin*. Si le premier de ces animaux est encore assez abondant, il n'en est pas ainsi du second, dont je parlerai tout d'abord.

Capra pyrenaïca Bruch. et Sch.

BOUQUETIN DES PYRÉNÉES

Le *Bouquetin* des Pyrénées (*Capra pyrenaïca* Bruch. et Sch.), auquel les Espagnols donnent le nom de *Herx*, du latin *hircus*, est assez rare dans la chaîne ibérique.

Dans le massif de la Maladeta, les vallées de *Cregueña* et de *Malibierne*, sauvages et désertes, aux bouquets de pins clair-semés dans les parties basses et moyennes, aux grands sommets couverts de neige et de glaciers permanents, aux escarpements rocheux, étaient leur pays de prédilection. Cette belle espèce en a bien probablement disparu, car, depuis 15 à 20 ans, on y a pas signalé un seul de ces animaux.

La vallée de Creguena a fourni dans le temps au Muséum de Toulouse un vieux mâle et une femelle. Dans les ravins du *Pic d'Albe* (3.280 mètres), au nord de cette même vallée, mon ami le comte H. Russell en vit un en 1864 et, treize ans plus tard (1877), il en rencontra deux autres, un vieux et un jeune, au sud du *Pic des Tempêtes*, dans la haute vallée de Malibierne. C'est également là que le comte Potocki eut la bonne fortune de tuer une femelle en juillet 1872. Je me souviens encore de sa rentrée triomphale à Luchon avec ce riche trophée de chasse. C'est enfin du même endroit que provient la tête du vieux mâle faisant partie de ma collection.

Le vieux *solitaire* (nom donné aux vieux mâles) a son histoire, qu'il me paraît intéressant de raconter ici.

Emporté et tué par une avalanche (1876), il fut trouvé et ramassé quelques jours après par des chasseurs d'isards de la petite ville de Vénasque (Aragon), toute voisine de la vallée de Malibierne. La dépouille entière, tête et peau, fut apportée à Guillaume III de Nassau, roi de Hollande, qui se trouvait alors à Luchon, en villégiature. On lui demanda le prix exorbitant de mille francs, qui ne fut pas consenti. Quelque temps après, ce précieux spécimen de la faune pyrénéenne (en parfait état de

conservation), mais n'ayant pas encore trouvé d'acheteur, me fut présenté et, moyennant un prix raisonnable, j'en fis l'acquisition. Je revendis la peau (pelage d'hiver) à M. Deyrolle, naturaliste à Paris, ne gardant pour mes collections que la tête et les cornes. Elles présentent un développement de 63 centimètres de long sur 25 centimètres de circonférence à la base.

Qu'est devenue la peau? J'ignore. Mais comme le disait mon savant ami le Dr Louis Bureau, directeur du Muséum de Nantes, on peut se demander, peut-être non sans quelque inquiétude pour l'étude de nos races locales, de quelle tête et de quelles cornes est aujourd'hui ornée la dépouille du dernier (ou de l'avant-dernier ?) bouquetin de la Maladeta.

Je ne puis passer sous silence la superbe tête du vieux mâle aux énormes cornes (1 m. 2 centimètres de long sur 0,26 centimètres de circonférence à la base), venant également de Malibierne, qu'on peut admirer à Bagnères-de-Luchon. Dès 1867, ce sujet, d'une rare beauté, figurait déjà dans les collections du Musée de cette ville.

La vallée d'*Arrasas* (d'*Arras* ou d'*Ordessa*), dans le massif du *Mont-Perdu*, derrière le *cirque de Gavarnie*, sera leur dernier refuge dans la chaîne ibérique. Profondément creusée entre de gigantesques murailles de calcaire nummulitique, coupées de corniches, la région est d'une sauvagerie incomparable. Elle rappelle, en moins grand, les célèbres cañons du Collorado et les escarpements ruiniformes, non moins grandioses, du *Mont-Temple*, que j'ai vu en 1906 au Spitzberg dans une des baies de l'*Ice Fiord*.

C'est sur ces corniches, à peine larges par endroits de quelques pieds, difficilement accessibles, que, dans les régions élevées des bancs verticalement redressés de cette formation géologique, se tiennent d'ordinaire les bouquetins. Aussi leur chasse est-elle peu commode et dangereuse. Néanmoins, c'est encore la seule localité où l'on a la chance d'en voir et parfois d'en tirer.

Leur ennemi le plus sérieux et le plus heureux dans ses tentatives a certainement été sir Victor Brooke. Il n'est pas sans intérêt, il me semble, de reproduire ici la lettre dans laquelle ce Nemrod émérite racontait, en 1888, à notre ami le comte H. Rus-

sel, l'une de ses chasses dans la vallée d'*Arrasas*. C'est certainement un des épisodes les plus émouvants de ses expéditions cynégétiques dans les Pyrénées. La voici :

« Le Bouquetin se trouve dans toutes les grandes sierras de l'Espagne, depuis la *Sierra Nevada* jusqu'aux Pyrénées. La race que l'on trouve dans ces dernières montagnes est cependant de beaucoup la plus belle, et les échantillons provenant des Pyrénées se distinguent de ceux des autres montagnes par leur taille beaucoup plus grande et leur coloration plus brillante, surtout avec leur robe d'hiver. Lorsque je vins à Pau en 1878, on supposait qu'ils avaient presque disparu des Pyrénées et qu'on n'en trouvait plus que dans la vallée de Malibierne, derrière la Maladeta. J'appris pourtant qu'il en restait encore quelques-uns dans la vallée d'*Arras* (la vallée d'*Ordesa* des Espagnols) et y étant allé, au mois de mai 1878, j'y tuai une très belle femelle. Il en résulta que je me décidai à revenir à Pau l'hiver suivant et à renouveler connaissance avec eux. (1)

» En janvier 1879, accompagné de mon frère, le capitaine Brooke, je réussis, après deux insuccès (ma caravane ayant été une fois emportée par une avalanche, près du port de Gavarnie), à pénétrer dans la vallée d'*Arras* et j'y passai un mois à la poursuite des bouquetins.

» J'avais surtout en vue un vieux mâle magnifique, connu des Espagnols depuis plusieurs années ; et, comme il boitait d'une manière permanente, il était impossible de s'y tromper en le prenant pour un autre. Ce vieux héros des monts habitait une rangée de précipices énormes du côté nord de la vallée, où il trouvait sa nourriture sur les pentes presque inaccessibles qui coupent ces précipices en terrasses longues de plusieurs kilomètres et qui sont revêtues de sapins rabougris, ainsi que de bouquets de buis, ce qui rend fort difficile d'y découvrir un bouquetin, même quand il broute, ce qui n'arrive que le matin de très bonne heure, ou tard le soir.

» Pendant longtemps nous ne réussîmes pas; et bien que nous

(1) Sir Brooke n'a jamais chassé *qu'en hiver* le Bouquetin dans la vallée d'Arras.

vissions constamment les traces du vieux bouquetin sur la neige, parmi ses forteresses inaccessibles, nous ne pouvions jamais l'apercevoir en personne. Dans la soirée du 21 janvier, après une battue qui avait duré toute la journée, dont j'avais passé la plus grande partie dans un poste bien en vue des abîmes explorés à grands risques par mes hommes qui y lançaient des rochers et y tiraient des coups de fusil pour essayer d'y faire remuer le vieil hermite,..... un Espagnol vint à moi, dans une surexcitation fébrile, pour m'annoncer qu'ils avaient découvert le vieux bouquetin, mais qu'il était grimpé sur une corniche très étroite aux flancs d'un précipice qui surplombait; qu'il s'y était caché, et que mon premier guide, l'intrépide chasseur Célestin Passet, surveillait l'endroit où il avait disparu, et me priait d'arriver vite sur les lieux, avant qu'il ne fit noir.

» Il s'ensuivit une lutte que je n'oublierai jamais, sur des pentes extrêmement raides où nous enfoncions dans la neige jusqu'au-dessus des genoux; mais nous arrivâmes enfin en vue de l'énorme muraille noire de rochers, qui avait l'air tout à fait lugubre à travers une épaisse chute de neige, et le long de laquelle le bouquetin avait passé, lorsque mes hommes l'eurent dérangé. Mon compagnon me désigna, assez difficilement, la saillie derrière laquelle il affirmait qu'il s'était caché, et me proposa tranquillement de suivre le même chemin avec la certitude de le trouver. Ceci, à vrai dire, ne me souriait guère et, d'ailleurs, j'étais sûr que ce n'était pas la meilleure voie à suivre. Les hommes s'étaient postés de telle manière au milieu des rochers, que le bouquetin ne pouvait quitter sa corniche sans se laisser voir. A l'extrémité de la corniche la plus voisine de moi, je constatai, en approchant, qu'un homme tout à fait sûr y avait été placé, tandis que Célestin Passet en gardait l'autre extrémité, masquée par le flanc de l'effroyable précipice.

» Me postant alors à une petite portée de fusil de la corniche, je renvoyai l'homme qui était venu me chercher. Je le vis descendre d'environ 500 pieds jusqu'à une saillie atrocement étroite, où il m'avait dit avoir passé en venant, et, par lui, je fis dire à Passet et aux autres hommes de faire feu dans le précipice, avec tout le bruit possible, pour essayer de diriger le bouque-

tin vers moi. J'attendais ainsi depuis une demi-heure quand mon voisin l'Espagnol me dit : « Je vois ses cornes..... il vient..... » et un instant après parurent la tête et le cou du vieux solitaire, regardant prudemment autour de lui. Comme j'étais sûr qu'il approcherait encore et me donnerait une meilleure chance de le tuer, j'attendis.... Mais quelle ne fut pas mon horreur de le voir se retourner lentement et se glisser, comme une loutre, dans l'eau, de l'autre côté du rocher qui semblait surplomber ! En une seconde je plongeai sur la corniche et, en regardant par dessus le bord, je vis le bout des cornes du bouquetin à quelques pas de moi. Le rocher surplombait tellement qu'il m'était impossible de le tuer ; mais voyant qu'il rôdait lentement le long d'une corniche, où il était mal à l'aise, je me glissai sur celle qui le dominait et, trouvant un endroit où elle surplombait moins qu'ailleurs, j'attendis patiemment. Bientôt j'entendis bruire de petites pierres au-dessous de moi, et en regardant en bas, je vis la tête et le cou du bouquetin à 6 pieds de moi. Le pauvre vieux gaillard avait trop présumé de lui-même, car la corniche où il était perché était tellement étroite qu'il ne pouvait ni s'y retourner, ni s'échapper... Ma balle lui traversa le cou, et il tomba, comme une feuille morte, dans l'abîme qui baillait à ses pieds.

» Nous eûmes de très grandes difficultés à le retrouver au crépuscule, et dans une aveuglante tempête de neige. Mais au bout de quelque temps il fut découvert emprisonné dans un grand bouquet de buis et pas meurtri par sa chute effroyable. Nous ne revînmes au camp qu'à 10 heures et demie ; et nombreuses furent nos chutes ou roulades dans la neige pendant notre voyage de retour avec le vénérable bouquetin suspendu à une perche, que chacun de nous dut aider à porter.

» Comme on le devinera par le récit qui précède, le grand *desideratum* pour une chasse au bouquetin, c'est une patience à toute épreuve ; car on pourrait attendre quinze jours sans voir un beau mâle, et les femelles ne sont pas dignes de l'attention d'un véritable sportman. Une bonne tête et un pied sûr sont aussi indispensables ; et enfin, ce qui n'est pas moins nécessaire, c'est l'aide d'un chasseur de première force : et le meilleur d'entre eux c'est Célestin Passet, de Gavarnie. C'est lui qui m'a accompagné ainsi

que mon ami, M. Buxton, qui a tué plusieurs très beaux bouquetins dans nos expéditions.

» *Signé* : Victor BROOKE.

» Pau, villa Jouvence, mai 1868. » (1)

Quant au très grand nombre de bouquetins tués, dit-on, par ce sportman, il faut en rabattre. Voici en effet ce que m'écrivait le comte H. Russell à ce sujet, à la date du 19 février 1907 : « ...Ce qui est bien sûr, c'est que dans les livres on a *énormément* exagéré les soi-disant hécatombes de bouquetins des Pyrénées. C'est une *légende*. Je serais bien étonné si le total des victimes de Brooke atteignait la douzaine, et je me souviens très bien qu'à la fin de sa carrière de chasseur, il m'a dit lui-même qu'il restait encore une quarantaine de bouquetins dans les précipices d'Arras. »

C'est de la vallée d'Arrasas que proviennent le mâle et la femelle en pelage d'hiver que possède le Muséum de Bordeaux.

La Sierra Nevada, les Pyrénées et les Alpes donnent asile à trois espèces de bouquetin. Si les « deux espèces pyrénéenne et alpine sont, par le pelage, très voisines l'une de l'autre », la première en diffère complètement. Les meilleurs caractères pour différencier « le bouquetin de la Sierra Nevada des deux autres espèces sont fournis par le noyau osseux des cornes et la forme elle-même de l'enveloppe cornée ». C'est à Rütimeyer qu'il faut avoir reçours pour connaître « les différences les plus saillantes de cette importante partie du squelette ». Voici ce qu'il écrivait à ce sujet en 1876 à mon ami M. E. Trutat :

« L'ibex des Alpes a le noyau des cornes à coupe triangulaire, avec une large face antérieure, tandis qu'elle est cylindrique chez les deux espèces d'Espagne. — La direction des cornes chez l'ibex des Alpes est simplement courbée, et les cornes ont de fortes proéminences distancées sur la crête antéro-intérieure, pendant que dans les 2 espèces d'Espagne les cornes sont en spirale, avec noyau cylindrique et avec des anneaux presque circulaires autour de la gaîne cornée.

(1) Lettre extraite des *Souvenirs d'un Montagnard*, 1858-88, par le Comte Henry Russell. — Pau, 1888, pages 318 à 322.

» L'ibex des Pyrénées a enfin une face concave très prononcée du côté intérieur des gaînes cornés, tandis que chez celui de la Sierra Nevada cette face est effacée ; elle se rapproche très sensiblement de l'ibex du Caucase, où les cornes et leurs gaînes sont parfaitement cylindriques. »

Pour compléter cette note de Rütimeyer, je ne saurais mieux faire que de donner, après mon ami Trutat, la diagnose du bouquetin des Pyrénées établie par Schinz, pour cette espèce, dans son *Synopsis mammalium* :

« *Ib. cornibus crassis magnis subtriangularibus, antice rotundatis nodosis, postice carinatis, medio extrorsum apice introrsum torsis divergentibus, mente hyemali in mori barbato, barba brevi denso. Color corporis supra et lateribus cinerascente fuscus, capitis latero nigro fusca, barba, linea dorsalis, caudra supra, collum anticum, pedes antice et stria mediana subtus nigra aut cano nigra. Estate pilosis est brevis rufescente alba, frons nasusque fusci, genæ fucescente cinerea, collum anticum pectus et abdomen nigrescentes cani, artuum partes externe rufo fusci.* »

Comme complément à tout ce qui précède, je crois intéressant de reproduire ici la lettre, en date du 14 mars 1907, que m'adressait, en réponse à la mienne, H. Passet, le guide bien connu de Gavarnie, et placé mieux que tout autre pour savoir ce qui se passe dans la vallée d'Arrassas. La voici : « ... La vallée d'Arassas possède encore pas mal de bouquetins. On en tue tous les ans un ou deux. J'en ai vu moi-même plusieurs fois. Les Espagnols n'ont *jamais permis* la chasse au bouquetin, mais, avec un peu d'argent, on parvient toujours à y chasser. Depuis 5 ans (1902) M. Fould, ancien député des Hautes-Pyrénées, a loué une partie de la vallée au village de Torla. Malgré cela on y chasse. La preuve en est qu'un monsieur russe vient cet hiver d'y passer une quinzaine de jours (mars 1907). Seul le mauvais temps persistant a empêché d'avoir une bonne réussite. »

Je venais de terminer cette note sur le Bouquetin des Pyrénées et allais la livrer à l'impression, lorsque je reçus de M. le Dr B. de Gorsse, de Luchon, la lettre suivante, qu'un de ses amis, grand chasseur devant l'Eternel, avait bien voulu, sur sa demande,

lui adresser à mon intention. Je crois devoir la publier *in extenso*

La voici :

Cauterets, 11 août 1907.

Cher Monsieur,

Je recommence une lettre restée *poche restante* depuis 15 jours, et vous prie d'excuser ce retard à vous répondre.

Le bouquetin tué par moi est un mâle de 6 à 8 ans, autant que l'on peut en juger aux nodosités des cornes. Celles-ci ont 0 m. 50 et sont, à la base, de la grosseur d'un poing fermé.—Pas pesé l'animal, et pour cause; mais il allait dans les 70 kilos. Comme particularités qui peuvent intéresser votre ami, en voici deux ou trois :

1° Contrairement aux gravures, le bouquetin n'a qu'un rudiment de barbiche;

2° Contrairement aux auteurs de chasse, généralement chasseurs en chambre, le bouquetin des Pyrénées ne vit pas sur les pics les plus vertigineux; il a bien soin au contraire de rechercher les hautes vallées de montagnes couvertes de forêts impénétrables, dont le type est certainement la corniche boisée qui serpente dans la splendide vallée d'Arrasas.

Dans les sapinières à pic qui festonnent cette vallée de grès multicolores, ils jouent à cache-cache avec les chasseurs, attendant parfois d'être nez à nez avec lui pour filer; mais toujours ou presque toujours un arbre ou un gros rocher masque le départ en trombe de ce superbe animal.

Les traques les mieux organisées ne produisent généralement de résultats que sur les finances des traqueurs. Les animaux refoulent toujours.

J'ai, à deux reprises, couché 5 jours sous un rocher pour essayer de tirer un mâle énorme aux cornes de plus d'un mètre, mais je ne l'ai qu'entrevu dans une des nombreuses parties de cache-cache que nous avons fait ensemble, et je n'ai pas tiré ne voyant pas les cornes et ne voulant pas tuer une chèvre.

Le mâle tué par moi en octobre 1906 avait été délogé de la vallée d'Arrasas par 8 jours de battues faites en vain par un richissime boyard. Il était passé par le seul passage existant sur

la corniche sud, et s'était attardé dans quelques plaques de verdures de la vallée de Niscle. Je l'ai tué au détour d'une corniche.

Comme particularité, non signalée dans les livres, il avait deux plaques *dénudées aux genoux*, comme les chèvres domestiques, tandis que l'isard n'en a jamais, *même en captivité*. En effet, un isard, chez moi depuis 4 ans, n'a jamais pelé ses genoux, et pourtant il s'agenouille souvent.

Le bouquetin est à peu près disparu des Pyrénées.

Je connais 3 chèvres, 1 bouc de 10 ans et un solitaire de 15 à 20 ans, gigantesque. S'il y a 3 ou 4 animaux de plus, chèvres ou jeunes, c'est tout.

Une chose que l'on omet généralement de dire, c'est que chaque chaîne de montagne nourrissant des bouquetins, possède son *bouquetin spécial*. Celui des Alpes ne ressemble pas au pyrénéen, et le bouquetin de la Sierra Nevada est fort différent de son congénère du Caucase.

Voici à peu près ce que je puis vous dire. Tant mieux si cela sert à réfuter quelques erreurs de naturalistes en chambre.

Signé : Jacques MINGRE.

D'après tous les renseignements qui précèdent, le bouquetin existe toujours dans le massif du Mont-Perdu, et nous pouvons espérer qu'il n'est pas prêt de disparaître.

Rupicapra tragus Gray

ISARD DES PYRÉNÉES

L'isard, que les montagnards des Pyrénées françaises et espagnoles appellent dans leur patois : *zarios* ou *crabes*, suivant les régions, est généralement répandu dans toute la chaîne qui sépare la France de l'Espagne. On le retrouve cependant moins nombreux à mesure que l'on se rapproche des deux mers.

Il disparaît complètement aux deux extrémités de la chaîne, ce qui provient, sans doute, de la moindre élévation des montagnes et de la plus grande fréquentation par l'homme de ces régions.

Cependant, il y en a quelques-uns dans le massif du Canigou, mais ils sont rares.

Chez les deux sexes, la taille est la même ou à peu de chose près. Le mâle ne diffère de la femelle que par des formes plus robustes en apparence, mais leur force, leur agilité sont également extrêmes et merveilleuses. Leurs cornes, noires et brillantes à la partie supérieure, mates à la base, sont implantées presque perpendiculairement au frontal, en avant des oreilles : fortes chez le mâle à la base, elles s'écartent beaucoup à la partie supérieure qui est recourbée en crochets. Chez la femelle, elles sont plus grêles et leur écartement est moindre. Chez l'un comme chez l'autre sexe elles sont sillonnées dans leur longueur de fines stries parallèles, qui, chez quelques sujets, sont parfois fortement marquées. De légères annelures qu'elles portent, surtout vers la base, peuvent servir à reconnaître l'âge, à ce qu'assurent les montagnards.

A l'âge de deux mois on commence à sentir sur le crâne une légère proéminence protégée par un épais bouquet de poils noirs. Cette excroissance s'accroît rapidement, l'extrémité des cornes apparaît vers le sixième mois, et à 1 an elles atteignent déjà 5 centimètres de long.

A l'âge de 12 à 13 mois, le tissu épidermique, qui protégeait la corne, tombe par petites lames et la pointe définitive se dégage fine et acérée, formant une arme dangereuse, dont l'isard sait se servir à merveille pour sa défense. Tous les ans, au printemps, elles s'accroissent par la base dans un court espace de temps; l'animal mange peu alors et cet état de malaise dure quelques jours.

J'ai pu d'autant mieux observer tous ces détails que, durant mon long séjour aux Pyrénées, j'ai élevé deux isards (un mâle et une femelle) et que, chez les deux, les mêmes phénomènes se sont reproduits identiquement pendant six ans. Ce sont précisément les crânes de ces deux animaux qui font partie de la collection de crânes de mammifères des Pyrénées que j'ai offerte au Muséum de la ville de Nantes.

En naissant, les isards sont revêtus d'un pelage tout laineux : il fait insensiblement place à une fourrure soyeuse et fine, très

épaisse, et dont la couleur est trop connue pour que j'aie besoin d'en parler. Ce poil d'été sera lui-même remplacé pour la saison froide par une autre toison plus longue, très fournie et plus foncée. La poitrine même, les jambes deviennent complètement noires et brillantes : une véritable crinière part des épaules et s'étend jusqu'au bas des reins, où elle atteint de 12 à 15 centimètres de longueur.

Le pelage de la femelle est identique à celui du mâle. Je noterai, en passant, que les isards que j'ai élevés conservaient toute l'année les jambes noires, tandis que chez les sujets à l'état sauvage la couleur est plus ou moins brunâtre et n'atteint son noir qu'en hiver.

Quand les premiers froids commencent, et tout le temps qu'ils durent, le mâle a le poil légèrement couvert d'un enduit noirâtre, résineux. Cette sorte de matière sébacée me paraît être sécrétée par des glandes sous-cutanées situées derrière les cornes. Depuis les premiers jours d'octobre jusqu'à la fin de novembre, époque du rut, ces mêmes glandes répandent une odeur forte et pénétrante, qui sans être celle du musc s'en rapproche beaucoup, et peut lui être comparée plus qu'à toute autre. En mars également se produit le même phénomène, mais avec moins de force. Chez la femelle, je n'ai rien observé de semblable. Celle-ci porte cinq mois, et les petits naissent dès la fin d'avril ou le commencement de mai. Deux ou trois jours après leur naissance ils courent déjà parfaitement et sont en état de suivre la mère. Les jeunes, jusqu'à l'âge de trois mois, ont la langue rose ; elle commence alors à noircir par le bout et, peu à peu, cette coloration se répand jusqu'à la base de la langue pour rester ainsi pendant toute l'existence de l'animal, qui peut vivre une vingtaine d'années.

Contrairement à cette erreur assez répandue parmi les montagnards, que l'isard ne boit pas et mange seulement de la neige, je puis affirmer que ceux que je possédais en captivité buvaient énormément, et que plusieurs fois par jour il leur fallait de l'eau fraîche. En montagne, j'en ai maintes fois surpris se désaltérant aux ruisseaux descendant des glaciers. La propreté est une chose inhérente à leur nature. Mais il faut le dire, la neige est leur élément, et lorsque, pendant l'hiver, elle couvrait la terre, il fallait

en donner à mes captifs ou les faire sortir dans le parc de ma villa pour qu'ils pussent s'y rouler, ce qu'ils faisaient avec délices.

Leur légèreté et leur rapidité sont extrêmes. Maintes fois, dans mes ascensions ou à la chasse, j'ai pu le remarquer : je les ai vus franchir d'un bond des crevasses fort larges ou des précipices, ou, poursuivis, disparaître au travers des moraines et des rochers avec la rapidité de la flèche.

Le dessous du sabot est élastique comme du caoutchouc, c'est ce qui leur permet de se tenir très facilement sur les pointes de rochers les plus aigus, sur des corniches à peine assez larges pour qu'ils y trouvent place. Dans les Pyrénées, les isards vivent habituellement en hardes de 8, 10, 20 individus et même plus. Les vieux mâles se tiennent à l'écart, et prennent le nom de *solitaires*, de *seulets*. Cela m'amène naturellement à parler de leur chasse. Elle se fait de la même manière, quelle que soit l'époque de l'année.

Pendant l'hiver les montagnards ne les chassent guère, car ils en trouveraient difficilement le placement. A cette époque, les isards descendent fort bas jusque dans les fôrets voisines des glaciers, et plus d'une fois, dans les montagnes de Luchon, j'en ai trouvé à 12 ou 1.500 mètres d'altitude. En janvier 1874, j'en ai même rencontré trois qui paissaient avec un troupeau de chèvres et de moutons à 500 mètres d'une grange. Des faits semblables m'ont été rapportés par des chasseurs aragonais et catalans. Pendant l'été, au contraire, c'est le moment où on les poursuit activement : leur chair, quoiqu'en disent certaines personnes, est au moins aussi délicate que celle du chevreuil, surtout si l'on a affaire à une jeune bête, car les vieilles sont généralement dures.

Comme le lièvre, l'isard affectionne certains passages. On en profite pour le chasser en battue. Plusieurs chasseurs se réunissent; les uns se postent, tandis que les traqueurs se dispersent dans la montagne où se tiennent les isards et, faisant le moins de bruit possible, cherchent à les approcher pour les tirer eux-mêmes, ou, s'ils ne le peuvent, les rejettent sur les chasseurs postés. On les tue encore à l'affût en se mettant à portée des endroits où ils viennent habituellement paître. En Espagne, on les attire encore à portée du fusil avec du sel, dont ils sont très friands.

Dans la partie des montagnes de ce pays avoisinant la Haute-Garonne, et surtout dans le massif des Posets, on les prend avec un piège masqué et amorcé avec des feuillages d'asphodèles et de narcisses. Il faut toujours les chasser à bon vent, sans cela on est à peu près certain de ne rien faire ; car chaque harde a une ou plusieurs sentinelles, dont il ne faut pas éveiller la défiance. Ces animaux, en effet, ont l'ouïe très développée. Au moindre bruit insolite, la sentinelle pousse une sorte de sifflement aigu et prolongé : tout le troupeau s'empresse de la rejoindre, et ne quitte son poste d'observation qu'en cas de péril. Le plus souvent tous se sauvent au plus vite.

C'est surtout le matin dès l'aurore, jusqu'à 10 heures, et le soir depuis 4 heures, que la chasse est la moins difficile; le reste de la journée, l'isard, craignant la chaleur, se retire dans les glaciers ou sur les hautes cimes. Il s'y couche et rumine tout à loisir en sondant l'horizon de son œil pénétrant.

Comme je le disais tout à l'heure, les isards vivent en société, en hardes souvent nombreuses, et n'abandonnant presque jamais la montagne qu'ils ont adoptée. Je rapporterai le fait suivant comme preuve de leur attachement au quartier qu'ils ont choisi. Un de ces animaux avait élu domicile dans le massif de Batijiellas, à l'est des Posets; pendant plusieurs années les chasseurs le rencontraient dans les mêmes parages et le reconnaissaient d'autant plus facilement que son pelage était entièrement blanc sur le train de derrière. Ce cas d'albinisme partiel est attribué par les Vénasquais au croisement avec une chèvre. Leurs troupeaux, en effet, montent très haut dans la montagne, et souvent les bergers ont vu des isards au milieu de leurs animaux. Je rapporte cette explication sous toute réserve, et la donne pour ce qu'elle vaut.

Il y a une vingtaine d'années, une véritable épidémie les avait atteints, leur nombre avait diminué; les chasseurs trouvaient, fait fort rare d'ordinaire, de nombreux ossements de ces animaux dans la montagne. Il se peut fort bien que ce mal ne soit autre que le *noir du museau*, tel est le nom donné par les bergers à une sorte de maladie qui attaque l'espèce ovine : les narines sèchent, deviennent brûlantes, puis s'écaillent; des boutons virulents

apparaissent en même temps et sont l'indice d'une infection de toute l'économie, et l'animal meurt au bout de 8 à 10 jours. C'est ainsi qu'en 1876 j'ai perdu une jeune femelle.

Le mal semble avoir entièrement disparu, car les bandes sont reconstituées, et pendant toute la saison thermale, à Luchon tout particulièrement, on en apporte un bon nombre. En 1897, une société de chasseurs du Val d'Aran en tua près d'un cent dans moins de six semaines. Dans les montagnes de la Haute-Garonne, les isards sont cantonnés entre 1.800 et 3.000 mètres d'altitude. Ils affectionnent les glaciers du port d'Oo, de Spijeoles, des Crabioules, du Maupas et du Boum, les cirques des Graouès, de la Glère et de la Montagnette. Au printemps, le revers espagnol est leur rendez-vous de prédilection : on les trouve dans les hautes et sauvages vallées d'Astos de Vénasque, de Ramougne, de Litayrola et dans le massif des Posets. L'immense massif des Monts-Maudits est encore un de leurs meilleurs refuges.

Dans le Val d'Aran, je les ai rencontrés maintes fois dans les cirques lacustres et neigeux de Colomès, de Ruda, de Valartias, etc. En mai 1878, me rendant pour la seconde fois en Andorre par la Haute Catalogne, j'ai vu des isards dans le massif des Pouys et de Béret, dans les vallées supérieures du Cardos, de Farrèra et d'Andorre, vers la frontière de France. Mais, dans toute cette région espagnole qui confine à l'Ariège, ils sont beaucoup moins nombreux : des chasseurs toulousains leur ayant fait une chasse acharnée depuis bien des années. S'ils continuent, l'isard disparaîtra de ces parages.

L'isard des Pyrénées, que « les naturalistes séparent quelquefois du chamois des Alpes, n'est, à proprement parler, qu'une variété à caractères constants de la grande espèce européenne qui habite les grandes chaînes de montagnes de notre continent. » Mais la question est encore en litige, et je ne saurais mieux faire que de donner à ce sujet l'opinion d'un éminent anatomiste suisse, qui a laissé un nom dans la science, le professeur Rütimeyer.

Au commencement du printemps de 1876, le regretté savant étant venu dans le Midi, eut le désir de pousser jusqu'aux Pyrénées. Il était alpiniste autant que naturaliste. Il vint me voir à Luchon, et j'eus le plaisir de faire avec lui (le 10 avril) et mon

ami M. E. Trutat (à cette époque directeur du Muséum de Toulouse) l'ascension encore bien neigeuse du Pic Céciré (2.400 m.). La question de l'isard et du chamois nous intéressant tout particulièrement mon ami et moi, fut mise sur le tapis. Tout en faisant l'ascension, Rütimeyer nous donnait longuement son opinion sur le sujet. De retour en Suisse, il voulut bien écrire à M. Trutat le résumé de sa causerie. La lettre m'ayant été communiquée à cette époque, j'en pris copie. Je suis heureux de pouvoir la reproduire ici :

« L'isard adulte n'atteint pas la grandeur moyenne du chamois. Le crâne et la dentition accusent un animal plus petit, plus svelte, moins robuste; les cornes sont plus fines, plus effilées, mais pas moins longues (les noyaux des cornes sont même plus longs que chez le chamois) et plus rapprochées de la ligne médiane du crâne, pendant qu'elles sont très sensiblement plus séparées entre elles chez le chamois, ce qui frappe à première vue.

» La dentition est plus fine, je dirai même plus élégante. Les dents mâchelières d'en-haut et d'en-bas sont plus étroites, plus comprimées, moins fortes, et, ce qui est le plus important, moins longues en sens vertical que dans le même âge du chamois.

» Je ne puis découvrir de différence dans la boîte crânienne; mais, pour la face, il y en a de très sensibles. En première ligne, la face de l'isard est plus courte, moins haute, plus effilée en sens vertical, mais plus large, surtout dans la partie nasale et prédentale (ouverture du nez avec la partie intermaxillaire et la partie prédentale des mâchoires).

» Os nasaux plus courts, plus plats.

» Tous ces caractères de la face et du crâne correspondent à un âge moins avancé du chamois : ils constituent un arrêt de développement très prononcé.

» La différence la plus sensible dans la face consiste dans la forme du lacrymal. Cet os est plus étendu dans la face chez l'isard que chez le chamois, plus haut et plus long, de sorte qu'il recouvre le nasal sur une partie plus étendue et qu'il ferme absolument la lacune ethmoïdale qui ne se ferme que très tard et souvent jamais chez le chamois. Ce qui ajoute à exagérer cette différence,

c'est la position, sensiblement moins haute dans l'isard que dans le chamois de la crête massétérine. La facette massétérine est donc moins haute chez l'isard, ce qui correspond à la moindre hauteur des molaires, mais la crête massétérine est néanmoins plus prononcée chez l'isard.

» La face palatine est plus large et plus courte dans sa partie intermaxillaire chez l'isard.

» Tous ces caractères accusent, sans aucun doute, un arrêt de développement chez l'isard comparé avec le chamois.

» L'isard présente dans son âge adulte un âge moins avancé, ou, si vous le voulez, ce qui revient au même, un type féminin du chamois. Cependant deux choses accusent en même temps une différence importante chez l'isard : c'est la grande étendue, surtout en longueur, du lacrymal et la position plus médiane des cornes.

» En somme, l'isard représente un chamois juvénil avec des tendances vers une différence dont le chamois ne laisse rien apercevoir. Je le considère donc comme un chamois réduit avec quelques caractères nouvellement acquis; en langue systématique, on pourrait lui donner le nom d'une bonne variété du chamois des Alpes. »

LE LOUP

La *Disparition probable des loups en France*, tel est le titre d'une courte note parue fin décembre 1906 (1). Deux cartes, indiquant la diminution des aires d'habitat de ces grands carnassiers dans notre pays de 1889 à 1906, l'accompagnent. D'après ces tableaux, dans la région qui nous occupe, les Basses et les Hautes-Pyrénées seules possédaient encore des loups; tandis qu'à la fin de cette période de 17 ans, ces départements n'y figurent plus.

Malgré le manque d'indications précises, je n'ose être aussi franchement affirmatif que l'auteur de la note citée. Il est vrai que le loup devient de plus en plus rare. Mais je ne le crois pas

(1) *Le Tour du Monde : A travers la Nature*, 29 décembre 1906.

complètement disparu du versant espagnol de la chaîne ibérique. Au cours de l'hiver si neigeux de 1906-1907 n'a-t-on pas plusieurs fois signalé la présence de bandes de loups en Galice, d'où ils peuvent pousser des pointes jusqu'en Navarre. Le revers sud des Pyrénées est en effet, en bien des régions, extrêmement sauvage, beaucoup plus boisé qu'on ne le croit d'ordinaire, peu ou point visité par les touristes, et la frontière trop facile à franchir en maints et maints endroits pour ces coureurs infatigables, à l'humeur vagabonde, qui, dans une seule nuit, peuvent faire plus de 150 kilomètres.

Comme je le disais tout à l'heure, les loups deviennent de moins en moins communs dans les Pyrénées. Aussi n'est-il pas sans intérêt, il me semble, de consigner ici leurs principales apparitions ou captures dans la région de Luchon, où un long séjour m'a permis de relever quelques dates. Voici ce que je trouve sur mes carnets de notes : A la date du 24 février 1874, à signaler la présence de quatre loups à la vallée du Lys. Ils y restent plusieurs jours, et dans la semaine égorgèrent vingt-cinq moutons. Le 14 juillet de la même année, sur la route forestière de Superbagnères, un loup de forte taille s'élance brusquement d'un fourré de hêtres sur le chien de chasse de mon compagnon d'excursion, le blesse grièvement, et rentre sous bois. Au commencement de 1875, nouvelle incursion de deux loups, un couple sans doute, car le 18 février un mâle adulte est empoisonné à l'aide de la strychnine à l'Esponne-de-Lys, près le Pic Céciré; et le 25 du même mois, une vieille louve subit le même sort dans la vallée voisine de Larboust, au lieu dit : la Batch-de-Cazaux.

Depuis cette dernière capture, plusieurs fois les habitants des vallées voisines de Luchon m'ont signalé la présence passagère de un ou deux de ces grands carnassiers. Mais pas un seul n'a été tué, et j'ai négligé d'inscrire les dates de ces apparitions.

D'après M. Trutat, les grandes forêts de la vallée supérieure de l'Aude abritaient encore en 1878 des loups de grande taille et de pelage clair.

Je dois à M. Daguzan, ancien garde général des forêts, le récit d'un fait assez curieux, qui lui est arrivé pendant son séjour à Luchon : « Vers 1870, m'écrivait-il le 10 mars 1907, j'avais fait

répandre des boulettes de strychnine et établir des pièges, qui avaient sensiblement diminué les loups et les renards et augmenté le nombre des lièvres. Je vis au Pont-de-Cazaux (Haute-Garonne) une patte de loup fixée dans un piège. L'animal s'était sauvé, après avoir *détaché* le haut de sa patte. J'ai gardé longtemps cette patte comme symbole d'énergie. »

De son côté, Henri Passet, le guide bien connu de Gavarnie, auquel j'avais demandé quelques renseignements, me répondait le 14 mars 1907 : «... Des loups, je ne me rappelle pas en avoir vu. D'après le dire des gens du pays, les derniers auraient été empoisonnés dans la vallée de Bué, qui va au col de Culaous (au nord du pic de ce nom (2.812 mètres) et au sud du pic de Chanchou). Du côté espagnol (Aragon), il faut aller assez loin pour en trouver, c'est-à-dire plus bas que Boltaña, et dans les sierras qui existent plus au sud. »

LE LYNX

Parmi les carnassiers qui vivaient dans les Pyrénées et en ont disparu depuis un certain nombre d'années, il faut placer le lynx. Rusé et souple comme les félins, à la famille desquels il appartient, et d'instincts sanguinaires, il est maintenant refoulé dans la Péninsule scandinave. Il serait sans doute bien difficile, sinon impossible, de citer de récentes captures dans les Alpes françaises, où on le rencontrait jadis. D'après une indication fournie à mon ami le Dr L. Bureau par un de ses correspondants, M. Berlie, de Tournoux, la dernière prise de l'un de ces animaux aurait été faite en avril 1872 dans les environs de Guillestre (Hautes-Alpes), dans la montagne dominant la vallée de Seillac.

Quant aux captures pyrénéennes, les auteurs n'en enregistrent que trois et sans dates bien précises. Je ne saurais cependant les passer sous silence, leur rareté les rendant encore plus intéressantes pour la faune régionale D'après le Dr Campanyo, « un lynx avait été tué (1821) dans la forêt de Formiguères, située dans les Pyrénées-Orientales. » Puis en 1841, dans son *Catalogue des mammifères*, il indique un second sujet pris dans la forêt de Salvanère (forêt de l'Aude, sur les confins du départe-

ment des Pyrénées-Orientales) et déposé au Musée de Perpignan. Quant à moi, malgré mes très nombreuses courses et excursions dans les Pyrénées pendant plus de quarante ans, je n'ai pas eu la bonne fortune de trouver un seul de ces animaux. Je ne puis citer qu'une seule capture, vers 1843, dans les forêts de pins (*pinus uncinata*), de la base du pic Parderne, massif de la Maladeta (Aragon), au sud des montagnes de Bagnères-de-Luchon, capture opérée par un habitant de la petite ville espagnole de Vénasque. Malgré toutes mes recherches dans cette localité, il m'a été impossible d'obtenir des renseignements plus précis.

Le lynx « a donc disparu de la chaîne des Pyrénées, ne laissant, on le voit, comme preuve de son existence ancienne, qu'une seule dépouille dans les collections françaises. »

Provenant de la Scandinavie, le crâne de ma collection n'y figure qu'à titre d'indication; et pour marquer la place d'un animal qui compta jadis des représentants dans la faune pyrénéenne.

Sus scrofa Linné

LE SANGLIER

A notre époque, dans les Pyrénées, la famille des pachydermes n'est plus représentée à l'état sauvage que par une seule espèce : le sanglier (*sus scrofa* L.). Son existence dans ces montagnes est connue de temps immémorial. Sa chasse même était jadis l'apanage des grands seigneurs. On voit encore actuellement un peu au-dessus et au sud du village d'Antichan, non loin de la halte de Fronsac (Haute-Garonne) les ruines assez bien conservées d'une haute tour quadrangulaire, accostée de deux côtés de constructions presque arasées au niveau du sol. Située à la lisière inférieure de la forêt de hêtres, sur le terrain de M. Dopp, de Saint-Béat, elle est connue dans le pays sous le nom de Castel de Pourcinglos (ou des sangliers). Elle servait peut-être autrefois de rendez-vous de chasse aux châtelains du manoir voisin de

Fronsac. En tous cas, ce nom caractéristique semble indiquer que les sangliers n'étaient pas rares alors dans la contrée.

Pour une cause ou pour une autre ils en avaient à peu près complètement disparu, et ce n'est que de loin en loin qu'on signalait la présence passagère de l'un de ces animaux dans les contreforts de la chaîne. Mais depuis une vingtaine d'années environ ils ont reparu en grand nombre. On en trouve dans presque toutes les forêts des montagnes luchonnaises. Au moment des neiges, ils descendent jusque dans les vallées et viennent aux portes mêmes des villages dévaster les cultures. C'est ainsi que le 2 novembre 1891, à Cazaril-Laspènes, près Luchon, j'ai pu tuer un ragot dans un champ de maïs et de pommes de terre. Inutile de dire que maints braconniers en ont plus d'un à leur actif dans le pays, mais n'osent le dire de crainte de procès-verbaux. Ceux qui sont mis à mort sont salés à Luchon comme de vulgaires porcs. Pendant l'hiver de 1905-1906 on en détruisit un grand nombre dans la vallée : 35 à 40 environ; et au moins autant dans celle de la Garonne entre le Val d'Aran, Fos et Saint-Béat. Au sud de Saint-Bertrand-de-Comminges, les vastes forêts de la Barousse leur servent de refuge.

Il y a deux ans, à Arreau (Hautes-Pyrénées), deux fois en moins d'un mois, deux de ces animaux sont venus se faire prendre sur la place publique même de la petite ville, un jour de marché, au milieu des étalages des marchands qu'ils avaient quelque peu bousculés.

Vers 1877-78 on a prétendu que plusieurs couples de sangliers avaient été lâchés dans les forêts du pays de Luchon. C'est absolument inexact. Voici du reste ce que m'écrivait à ce sujet, le 10 mars 1907, M. Daguzan, ancien garde général des forêts : «... J'achetai pour 5 francs pièce, deux petits marcassins âgés de 3 à 4 mois. Je les envoyai à Luchon, où ils furent mis en fourrière, puis je les expédiai à l'hospice, et en fin de compte nous les mangeâmes au cercle de Luchon. Je n'ai lâché dans les forêts *aucun sanglier*. C'est par une erreur historique flagrante que l'opinion publique m'a attribué cette opération. De Mirande au département de l'Ariège on m'a vitupéré pour ce crime. C'est ainsi qu'on écrit l'histoire. »

M. Daguzan avait été délégué au mois de mai 1875 par la ville de Luchon pour aller panneauter dans la forêt domaniale de Perseigne (Orne), en vue de repeupler de gros gibier : cerfs et chevreuils, les montagnes luchonnaises. Cette mission, puis l'achat des deux marcassins ont, sans doute, donné naissance à la légende qui a attribué à l'ancien garde général le lâcher de sangliers dans les forêts du pays.

D'où proviennent les animaux qu'on y rencontre maintenant un peu partout? Sans doute de la Forêt Noire ou du département des Landes.

Genetta vulgaris Cuv.

LA GENETTE VULGAIRE

S'il y a plusieurs espèces dans le genre genette, par contre une seule vit en Europe, où elle est l'unique représentant de la famille des Viverridés. Longtemps même « les naturalistes ont regardé cette espèce comme africaine, et sa présence en Espagne était indiquée comme preuve d'une ancienne communication entre ce pays et l'Afrique. Mais, petit à petit, la genette a été signalée dans les départements méridionaux ». C'est ainsi qu'en 1878 j'ai vu au Muséum de Toulouse un sujet tué dans la forêt de Bouconne, aux portes de la ville, et un autre provenant de la forêt de la Grésigne, près d'Albi. Néanmoins, la genette fait défaut dans bon nombre de départements français, et dans d'autres ne se montre qu'accidentellement. Dans l'Ouest elle n'est pas rare, en Vendée principalement, où l'un de mes cousins en tua une au mois de septembre 1906, près de la Garnache. A Nantes, on en voit assez souvent chez les marchands de fourrures. Mais en Espagne, cet animal « est l'objet d'un certain commerce. » Le crâne faisant partie de mes collections provient du versant sud des Pyrénées.

Je n'ai jamais vu la genette dans les montagnes du pays de Luchon, et n'en connais aucune capture.

Felis catus L.

LE CHAT SAUVAGE

De taille beaucoup plus forte, plus robuste, et d'une coloration plus régulière que le chat domestique, le chat sauvage a également une fourrure plus épaisse.

Sans avoir jamais été très commun dans les Pyrénées, ce félin s'y rencontrait autrefois assez fréquemment. L'hiver principalement, lorsque la terre était couverte de neige, sa chasse était plus facile; on le suivait à la trace, comme la martre, le putois, la fouine et autres animaux à fourrures que l'on rencontre dans les Pyrénées. J'ai connu à Luchon un vieux chasseur qui dans sa longue vie de braconnier, en prit un certain nombre. Non seulement il tuait ce gibier au fusil, mais il employait surtout des pièges masqués par des feuilles mortes et amorcés avec des tripes de volailles ou des sardines et harengs saures, dont cet animal est très friand. Les forêts de Cazaril-Laspènes et de Moustajon, tout près de Luchon et des villages de ces noms, étaient son terrain de chasse préféré. Il y opérait du reste assez souvent avec succès, et plus d'une fois je l'y accompagnai. C'est dans cette première localité que, pendant l'hiver de 1887, nous capturâmes au piège un chat sauvage de taille énorme, et dont l'épaisse fourrure était de toute beauté. C'était un vieux mâle pesant 8 kilogrammes, et le plus beau spécimen qu'il m'a été donné de voir dans les Pyrénées.

C'est à un chat sauvage blessé et fuyant les chasseurs qu'on doit la découverte, en 1851, dans la montagne de Montauban, d'une petite grotte, maintenant connue sous le nom de : Grotte du Chat. Les parois intérieures de cette excavation naturelle sont tapissées de concrétions ferrugineuses irisées : limonite. Mais depuis une quinzaine d'années au moins les chats sauvages sont devenus très rares, et l'espèce semble disparaître.

(Ursus Arctos L.) Var. Pyrenaïcus Cuvier

L'OURS DES PYRÉNÉES

Représentant bien réduit de taille et de force de l'ours des cavernes (*ursus spelœus*) qui, jadis, habita en grand nombre les grottes de la chaîne ibérique durant la période qui précéda l'époque actuelle, l'ours des Pyrénées ne serait, d'après les auteurs, qu'une simple variété de l'ours brun, *ursus arctos*, Linné.

C'est à Schinz qu'il nous faut emprunter les diagnoses qu'il convient d'appliquer à l'espèce type et à sa variété :

Ursus arctos : U. fronte supra oculos convexa, rostro abrupto alternato, plantis podariorum mediocribus, vellere fusco vel nigro.

Ursus pyrenaïcus : vellere flavicante, pilis apice flavidis, cœterum fuscis, capite saturatius flavido, pedibus nigris.

En résumé, comme l'a dit M. Trutat, « les caractères de l'ours des Pyrénées ne résident que dans la coloration du pelage, et cette coloration varie extrêmement : elle peut aller du marron foncé au fauve clair, presque isabelle. Dans les *Actes de la Société Linnéenne* de Bordeaux on peu lire la description d'un ours tué aux environs de Luchon, et chez lequel la couleur isabelle était extrêmement claire, mais ce devait être un cas d'albinisme. » Le seul caractère, ajoute cet auteur, que nous n'avons jamais vu manquer, est la coloration des pieds, *pedibus nigris*, ainsi que la couleur de la jarre du pelage qui est toujours noire chez les ours des Pyrénées, passant quelquefois au gris, tandis qu'elle est toujours plus ou moins brune chez les ours du Nord et de l'Allemagne.

L'ours, dit-on, est très rare dans les Pyrénées. Pas autant qu'on veut bien le répéter. En effet, pendant un séjour de plus de trente années consécutives dans ce pays, j'en ai vu apporter un bon nombre à Luchon. Je ne parle pas des autres départements pyrénéens français. Ils provenaient principalement des vallées voisines espagnoles, où ils sont plus nombreux. Voici quelques dates de capture absolument certaines, prises au hasard

sur mes carnets de notes : 1874, 1875, 1884, 1885, 1897, 1900, 1906. Bien d'autres à ma connaissance ont été pris.

J'ai lu dans un vieil ouvrage, datant du milieu du siècle dernier, 1855, si j'ai bonne mémoire, que l'ours d'Europe se retire pendant la mauvaise saison dans des cavernes, où il tombe dans une espèce de sommeil léthargique. Dans la partie centrale des Pyrénées, que j'ai habitée, malgré l'absence des troupeaux sur la montagne durant l'hiver, maître Martin est loin de s'endormir dans une grotte, comme une vulgaire marmotte pendant des semaines et des mois entiers. C'est en effet surtout à cette époque hivernale, quand la terre est couverte de neige, qu'il est plus facile de le chasser avec succès. On le suit plus aisément à la trace. Deux fois, dans les montagnes de Luchon, j'ai assisté à des traques.

Mais ce procédé a un inconvénient. Pour chasser un animal aussi nuisible que l'ours, une autorisation spéciale, le croirait-on, est nécessaire. Mais, grâce aux lenteurs administratives, il faut le plus souvent, paraît-il, plusieurs jours pour l'obtenir. Et l'ours a eu le temps de changer non seulement de quartier, mais même de pays. Mieux avisé est le chasseur partant seul ou avec un compagnon dès qu'un de ces animaux est signalé. Il a plus de chance de réussir. C'est ainsi qu'au mois de janvier 1906, un berger tua sur la montagne de Juzet, près Luchon, un énorme et vieux mâle. Il est vrai que son jeune camarade, s'étant imprudemment trop approché de l'ours agonisant, reçut un coup de griffe qui lui laboura la joue droite. Il faillit en perdre l'œil, mais en fut quitte pour quelques semaines de soins et une cicatrice qu'il portera toute sa vie. Si les traques sont parfois amusantes, elles sont aussi un danger par l'inadvertance des chasseurs, qui quittent quelquefois leur poste et tirent souvent à tort ou à travers et au jugé, quitte à blesser leurs voisins plutôt que l'animal qu'ils attendent.

Personnellement, au cours de mes excursions incessantes au travers des Pyrénées de France et d'Espagne, j'en ai vu maintes et maintes fois, surtout en Catalogne, dans les montagnes du sud de l'Aran, la Sierra de Montarto, le Haut-Pallas jusques aux frontières de l'Andorre. Je me souviens encore que, pendant

l'été de 1883, lors de ma seconde campagne d'exploration dans les montagnes du Haut-Pallas, en 27 jours d'excursion, j'en ai rencontré sept, dont une femelle accompagnée d'un tout jeune ourson. Ces deux animaux, qui ne nous avaient pas éventés, passèrent, au petit jour, à une trentaine de mètres de l'anfractuosité rocheuse où mes guides et moi avions, dans le haut vallon de Socalma, près de l'Estax, cherché un refuge pour la nuit. Le lendemain, la femelle était tuée et le petit capturé vivant par des chasseurs d'Ustou.

De tout temps, les habitants de ce village ariégeois ont pratiqué cette chasse avec ardeur et succès. Chez eux, c'est une véritable spécialité; et chaque famille à peu près possède son ours dressé avec lequel, en été, on fait la tournée des stations thermales des Pyrénées. Il n'est pas d'années en effet où les touristes ne voient déambuler dans nos villes balnéaires du Midi les montreurs d'ours de l'Ariège. Lors de mon dernier passage à Ustou, il y a quelques années, à la fin d'octobre, j'eus l'occasion d'en voir quatre. Au mois de novembre 1907 (le 29) un chasseur des environs de Massat, M. J.-F., en rencontra deux qu'il poursuivit, et blessa l'un d'eux. Mais pris par une tourmente de neige, et ne pouvant plus suivre les traces de son gibier, il dût abandonner la chasse.

Au pays de Luchon, leur plus sérieux et plus heureux adversaire fut un habitant de Saint-Mamet, Charles Gouchand, mort il y a quelques années. Grand et solide gaillard, excellent tireur, s'inquiétant fort peu de la fameuse autorisation préfectorale, il partait toujours seul à la découverte de son gibier favori, et malheur à l'animal qu'il rencontrait. Il ne manquait jamais son ours pas plus que les isards.

Si le fusil était l'arme de Ch. Gouchand, le couteau était celle d'un habitant d'Ustou, dont la réputation de force et de courage était légendaire Voici l'histoire de ce Nemrod d'un nouveau genre, telle que la rapporte M. Trutat : Il partait seul à la recherche de son adversaire, simplement armé d'un énorme coutelas, mais le dos et la tête cuirassés par une triple épaisseur de cuir de bœuf; l'ours trouvé, il cherchait à lui couper la retraite, et le forçait à se dresser sur ses pattes de derrière. Il fondait sur

lui, l'étendait par terre, et pendant que l'ours s'acharnait sur sa cuirasse, il lui ouvrait le ventre avec son coutelas. Je ne sais le nombre de victimes ainsi éventrées, mais il était considérable. Je ne sais si le chasseur d'Ustou trouverait aujourd'hui beaucoup d'imitateurs.

En résumé, l'ours n'est point aussi rare dans les Pyrénées qu'on veut bien le dire, du moins dans la partie centrale ; et pendant l'été, tous les ans, les troupeaux, sur les hauts alpages, lui payent un large tribut, malgré la surveillance des bergers et surtout la vigilance de leurs chiens.

A moins d'être acculé dans une impasse ou grièvement blessé, l'ours n'attaque pas l'homme et ne remonte jamais vers lui. Il le fuit au contraire avec empressement et du plus loin qu'il peut. Je me souviens d'en avoir vu un, au mois de décembre 1890, près du pic de Céciré, détaler devant moi comme un levrier et dégringoler une pente des plus rapides avec une agilité et une promptitude dont je n'aurais jamais cru capable un animal si lourd d'aspect et de formes.

On leur fait la chasse principalement pour la peau et la graisse, qui se vendent fort cher. Cette dernière a la réputation d'être excellente pour les douleurs rhumatismales, célébrité quelque peu usurpée, si j'en juge par le peu d'efficacité des résultats produits sur les personnes par lesquelles je l'ai vu employer dans ce but. Quant à la chair, elle a un goût sauvage assez prononcé et tout spécial. Elle est loin de valoir celle de l'isard et du sanglier. Du reste, dans les hôtels des Pyrénées on a l'habitude de la servir sur les tables tellement faisandée qu'elle ne vaut absolument rien.

LE DESMAN DES PYRÉNÉES

De tous les mammifères d'origine pyrénéenne représentés dans mes collections, le desman est peut-être le moins connu, quoique signalé dès 1825 (et pour la première fois) à Geoffroy par M. Rouais, de Tarbes. Aussi je crois devoir en parler, ne serait-ce que pour consigner ici une observation personnelle que j'ai faite à son sujet en 1895.

Dans son *Catalogue des Mammifères des Pyrénées*, 1878, M. Trutat dit en parlant de ce curieux insectivore: Le desman des Pyrénées est une sorte de grande musaraigne aquatique chez laquelle le nez s'est prolongé en une trompe effilée. Cet organe est formé par deux conduits cartilagineux accolés l'un à l'autre, et qui représentent les narines. Cette trompe est mise en jeu par des muscles particuliers qui permettent au desman de la mouvoir en tous sens, et font de cet appareil un organe de tact presque semblable à la trompe de l'éléphant. Ajoutons qu'elle porte de longs poils soyeux qui viennent concourir également à cette fonction.

Une particularité à signaler encore est la présence à la base de la queue d'une glande odorante qui répand une forte odeur musquée. Cette odeur est tellement tenace que, même après les préparations du montage, ces petits animaux la conservent pendant de longues années.

Le desman des Pyrénées mesure de 25 à 30 centimètres de long, la queue comptant pour la moitié de la longueur totale; son pelage est marron sur le dos, gris-brun sur les flancs et argenté sur le ventre. Sur le dos surtout, l'extrémité de tous les poils est irisée comme chez la taupe dorée du Cap. Cette irisation est surtout visible sur les sujets plongés dans l'alcool.

Le desman est un animal aquatique à la manière de la loutre. Il habite de longs terriers creusés dans les berges des vallées de la montagne; il ne sort sur terre que la nuit et sa capture est difficile.

Dans un nouveau et long travail : *Essai sur l'histoire naturelle du Desman des Pyrénées*, 1891, uniquement consacré à l'étude de cet animal, M. Trutat en donne la description détaillée et complète. Je ne saurais la reproduire ici, elle ne peut entrer dans le cadre de cette simple note. Je ne peux mieux faire que d'y renvoyer le lecteur.

Les renseignements que nous possédons jusqu'à ce jour sur la reproduction du desman des Pyrénées sont fort peu précis, et les auteurs ne sont pas d'accord à ce sujet. C'est ainsi que Carl Vogt, se fondant sur la présence de huit mamelles abdominales, suppose que les portées sont très nombreuses. Par contre, M. Tru-

tat dit : Je peux affirmer qu'il n'en est pas ainsi, car j'ai eu l'occasion de disséquer plusieurs femelles pleines, et j'ai toujours trouvé deux fœtus. De mon côté, voici ce que j'ai observé :

Le 27 mars 1895, un de mes pêcheurs et chasseurs de Desmans m'en apporta un de forte taille, mais inutilisable pour le montage : la fourrure en effet avait été tailladée à coups de ciseaux par un de ses jeunes enfants et la queue coupée au ras du corps. C'était une femelle, dont je gardai néanmoins le crâne. Elle avait été capturée le matin même dans le canal d'une ancienne usine, près de Saint-Mamet, au sud de Luchon. Avant de jeter le corps de l'animal, j'eus la bonne idée de l'éventrer, et quel ne fut pas mon étonnement de trouver à l'intérieur quatre fœtus, tous parfaitement formés, d'un développement assez avancé, car sur ces petits corps encore sans poils il était facile de reconnaître tous les organes extérieurs. Je les conserve encore dans l'alcool.

C'est une simple observation qui se trouve en désaccord avec les deux opinions précédemment émises. Elle donnerait à penser que le desman donne le jour à plus de deux petits, à moins que le sujet que j'ai eu entre les mains ne soit une exception, et rien, il me semble, ne permet de penser qu'il en soit ainsi. De nouvelles constatations auraient été intéressantes à faire, mais je n'ai jamais eu l'occasion d'avoir en ma possession d'autres femelles pleines et inutilisables pour la naturalisation.

Le desman habite dans toutes les vallées des Pyrénées. Jadis il y était assez abondant, et de 1875 à 1896 près de 200 sujets sont passés entre mes mains. Ils avaient presque tous été pris dans la vallée entre Luchon et les villages de Juzet et de Salles, principalement dans les petits ruisseaux ou canaux dérivés du grand torrent de la Pique, dont les eaux trop rapides et trop profondes ne leur conviennent pas. Ils n'y vont qu'accidentellement. Mais depuis cette époque, les inondations aidant, cette curieuse espèce a considérablement diminué. Elle devient très rare, si rare même, que pendant les années 1905, 1906 et 1907, un seul spécimen, à ma connaissance, a été capturé sur le territoire de Luchon. En somme, le desman tend à disparaître, tout au moins dans cette région et dans les vallées adjacentes de la Haute-Garonne.

Putorius herminea Cuvier

L'HERMINE

Martre, fouine, putois, belette, écureuil, blaireau, loutre, ne m'ayant pas donné matière à des observations nouvelles ou dignes d'intérêt, je ne m'y attarderai pas, et en terminant je dirai seulement quelques mots de l'hermine et du loir.

Rare pourtant, sauf au Pic du Midi-de-Bigorre, l'hermine, en pelage d'été, ressemble, à s'y méprendre, à la belette, sauf que chez la première, l'extrémité de la queue, la moitié environ, reste toujours noire. Aussi cette similitude de pelage doit souvent la faire confondre, par un œil non exercé, avec la vulgaire belette, si commune au contraire. Trois ou quatre fois, à ma connaissance, il a été tué des hermines aux environs de Luchon, sur le territoire d'Antignac, dont l'une avait une livrée mi-partie hivernale, mi-partie estivale. J'ai moi-même capturé un mâle près de Juzet le 5 mars 1874.

J'ai parlé tout à l'heure du Pic du Midi-de-Bigorre. L'hermine n'y est pas rare et se laisse assez facilement prendre au piège. A l'époque de mes ascensions hivernales annuelles à l'Observatoire j'en ai toujours rencontré trottinant sur les neiges; et lors de ma visite au général de Nansouty, le 1er janvier 1876, j'en rapportai une vivante, qu'il m'avait offerte. Je la gardai pendant plusieurs semaines, mais un beau jour elle s'échappa. Elle était aussi belle et aussi blanche qu'une hermine du Nord.

Myoxus glis Schreber

LE LOIR

Quant au loir, il est partout d'une extrême rareté et ne se rencontre « que de loin en loin dans les parties élevées de la montagne : Observatoire du Pic du Midi-de-Bigorre. » Je ne l'y ai jamais vu. Il est vrai que n'y étant jamais monté qu'en plein hiver, au moment où tout le pays est couvert de neige, cet

animal était, sans doute, chaudement enfermé dans ses quartiers d'hiver. Par contre, le 28 octobre 1880, revenant d'une excursion de plusieurs jours dans la région du Mont-Valier (Ariège), je rentrais en Haute Garonne par le Col d'Aouardo (1.997 mètres).

Sur le versant occidental de ce passage et à 15 ou 20 minutes en contrebas, un peu avant d'atteindre la grange dite de Marchandet, la plus élevée de la vallée de Melles, dans laquelle je descendais, je rencontrai par hasard sur le bord du sentier le cadavre d'un loir, mort sans doute depuis quelques heures seulement, car il était absolument frais et intact. Je m'empressai de le ramasser. C'était un superbe mâle, dont j'ai malheureusement depuis perdu le crâne. C'est le seul spécimen de cette rare espèce qu'il m'a été donné de trouver dans les Pyrénées de 1873 à 1907.

En dehors des différentes espèces de mammifères qui font l'objet de cette note, il en est d'autres existant encore dans la chaîne pyrénéenne dont j'aurais pu parler. Mais cela m'entraînerait beaucoup trop loin, et, du reste, je n'aurais rien de particulier à en dire. Aussi je me contenterai d'en donner la nomenclature dans la liste qui va suivre.

Liste des Mammifères

QUI, ACTUELLEMENT, VIVENT DANS LES PYRÉNÉES

Rhinolophus bihastatus Geoff., *unihastatus* Schinz.

Plecotus auritus Geoff.,

Vespertilio serotinus Daub., *noctula* Daub., *pipistrelus* Daub., *emarginatus* Geoff., *murinus* Daub.

Erinaceus europœus L.

Sorex alpinus Schinz., *araneus* L., *tetragonurus* Hermann., *Daubentoni* (*S. fodiens*, Pallas.), *lineatus* Geoff.

Mygale pyrenaica Geoff.

Talpa europœa L.

Ursus pyrenaïcus Cuv.

Meles taxus Schreber.

Mustela martes L., *foina* L.

Putorius putorius Cuv., *Savii* Sélys, *arvensis* Sélys, *nivalis* Martins, *schermaus* Cuv., *amphibius* Schreber, *monticola* Sélys.

Lepus timidus L., *cuniculus* L.

Equus caballus L., *asinus* L., *asinus equus caballus.*

Sus scrofa L., *domestica* Gray.

Cervus elaphus L., *capreolus* L.

Capra hircus L., var. *domestica.*

Rupicapra tragus Gray.

Capra pyrenaïca Brusch et Sch.

Ovis hispanica L.

Bos taurus domesticus L.

Delphinus tursio Bonaterre (d'après Campanyo), *delphis* Lacépède, *phocena* Lacé., *orca* Lacé., (d'après Campanyo).

Putorius vulgaris Cuv., *ermineus* Cuv.

Lutra vulgaris Storw.

Canis familiaris L., *lupus* L.

Vulpes vulgaris Cuv.

Genetta vulgaris Cuv.

Felis catus L., chat domestique.

Felis lynx L., (dernière capture en 1843).

Phoca monacus Gmelin, *vitulina* L.

Sciurus vulgaris L., *alpinus* Desmarest.

Myoxus glis Schreber, *nitela* Gmelin, *avellanarius* Schreber.

Mus decumanus Pallas, *rattus* L., *alexandrinus* Geoff., *sylvaticus* L., *musculus* L.

Arvicola fulvus Desmarest, *pyrenaïcus* Sélys.

Physeter macrocephalus Lacé. (d'après Trutat).

Balænoptera musculus Cuv. (rarissime.)

Balæna biscayensis Van Beneden (dernière capture en 1855).

NOTE RECTIFICATIVE

Dans le dernier *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest*, j'ai publié une courte note sur un minéral que j'avais découvert l'an passé au cours de l'une de mes ascensions pyrénéennes à plus de 3.000 mètres, minéral qu'on avait cru pouvoir rapporter à la Mésotype.

Une récente et nouvelle analyse faite cette fois par M. A. Lacroix, le savant professeur du Muséum, lui a permis de constater que le minéral du pic Gourdon n'est pas de la Mésotype, mais de la *Stilbite*, minéral du groupe des Zéolites.

MAURICE GOURDON.

Nouvelle capture d'un *Vanellus (L.) cristatus* M. et W.,

Atteint d'albinisme, en Vendée *(Vanneau Isabelle).*

par

M. le Dr Marcel BAUDOUIN, (de Croix-de-Vie, Vendée)

Dans un mémoire antérieur, publié ici même (1), nous avons relaté tous les cas que nous connaissions, pour la Vendée, d'*albinisme chez le Vanneau* (*Vanellus cristatus* M. et W.).

Aujourd'hui, nous offrons au Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes un nouveau spécimen (2) d'anomalie du même genre, relatif à un oiseau capturé en 1907 dans les conditions suivantes.

Capture. — Il a été tué d'un coup de fusil, après avoir vécu quelques semaines en captivité dans le *cimetière* de Croix-de-Vie.

Il avait été placé là, suivant la coutume locale des chasseurs de vanneaux, après avoir été pris *au filet*, comme d'habitude, dans les derniers jours du mois de *décembre* 1907. Il est resté environ quatre semaines dans le cimetière, lieu où ces volatiles trouvent assez facilement leur nourriture, du moins en hiver; et où on les laisse en liberté, après leur avoir attaché une aile (3).

Cet exemplaire a été « pêché » dans les *marais des bords de la Vie*, par un des plus habiles chasseurs de Croix-de-Vie. Il nous a été expédié, à Paris, le jour même de sa mort (24 janvier 1908); nous avons pu le faire naturaliser immédiatement. C'est le second Vanneau, atteint d'albinisme, que prend J. Le Parmentier (le premier est de 1899).

(1) Marcel BAUDOUIN. — *Un cas d'Albinisme chez un Vanellus* (L) *cristatus* M et W., *capturé en Vendée* (Vanneau Isabelle). — *Bull. Soc. Sc. Nat. de l'Ouest*, Nantes, 1907, VII, 2e sér., fasc. III-IV, 31 déc., p. 89-96. — Tiré à part, in-8°, 1907.

(2) Ce cas est le *onzième* cité pour la Vendée.

(3) Les chasseurs conservent ainsi vivants les oiseaux qui doivent leur servir d'appâts, et qui mourraient, s'ils les gardaient chez eux, dans un local trop réduit. — Ils les placent souvent aussi dans des jardins entourés de murs, après leur avoir coupé les ailes; mais là ils ont beaucoup de mal à trouver une nourriture suffisante.

Description. — La *tête* du Vanneau que nous présentons est complètement *grise*. Il n'y a du *blanc*, presque pur, que de chaque côté, *en avant des yeux*. Tout le dessus de la tête, depuis le bec jusqu'à la huppe, est formé de plumes *brun-verdâtre*, avec quelques filets blancs, de même qu'une *bande horizontale*, de quelques millimètres de hauteur, passant au-dessous de la paupière inférieure.

Le *cou*, par contre, est presque tout *blanc*, et d'un *blanc pur*; mais, au-dessous de la huppe, il est *blanc sale*.

Au devant du thorax, au niveau du *collier*, jusqu'au-dessous du cou, les plumes sont véritablement grisâtres, de couleur *isabelle* vraie.

L'aigrette, très développée et ayant 7 centimètres de long, est constituée de plumes presque *noires*, sans trace de blanc, et beaucoup plus brunâtres que celles du dessus de la tête.

Les ailes et le dessus du corps sont *brun-verdâtre*, c'est-à-dire presque normales, avec éclat métallique léger.

Les plumes de la queue ne sont blanches qu'à la racine (deux tiers antérieurs); elles sont brunâtres, surtout en dessus, à leurs extrémités; près de la racine de la queue, quelques petites plumes sont *jaunâtres*, et non pas blanches.

Tout le dessous du corps (face inférieure ou ventrale de l'oiseau) est d'un *blanc* extrêmement *pur*, sans la moindre tache grise.

Variété. —Il nous semble qu'il faut classer ce cas d'albinisme manifeste dans la *Variété grise-isabelle*, en raison de la coloration du dessus de la tête et du collier, et malgré la présence de blanc pur au *cou*. En tout cas, ce vanneau est beaucoup *plus gris* que le premier que nous avons recueilli, comme on pourra s'en assurer en comparant, au Musée de Nantes, les deux spécimens naturalisés.

En effet, il ne peut s'agir ici de la *Variété à dos blanc* de Degland et Gerbe, puisque le dos est brun. Et nous sommes bien dans la *Variété isabelle*, mais avec *cou* et *ventre très blancs* : ce qui donne un caractère un peu particulier à ce cas.

Conclusions. — Ce fait prouve, une fois de plus, qu'en matière d'albinisme, il est impossible d'établir des variétés et des sous-variétés, à limites bien tranchées. — Les cas observés avec soin ne paraissent pas, en effet, superposables, comme cela était d'ailleurs à prévoir.

Et il est certain que, lorsque l'on disposera d'exemplaires nombreux de *Vanneaux albinos*, on pourra les classer par ordre de *coloration décroissante*, depuis le véritable type jusqu'au blanc le plus complet, en passant par des intermédiaires, très faciles à distinguer. La question de l'albinisme s'éclairera alors d'un jour nouveau.

Pour mener à bien cette étude d'albinisme chez un oiseau *non domestiqué*, il n'y a rien de tel que de s'adresser au genre et à l'espèce *Vanneau*, bien isolé dans la série de ces animaux. En effet, on en prend chaque année, sur les côtes de la Vendée spécialement, des quantités si considérables qu'on a les plus grandes chances, en surveillant à ce point de vue les chasses, de trouver, en moyenne, un cas anormal par chaque saison ! — Pour notre compte, comprenant tout l'intérêt de cette recherche, nous nous efforcerons de nous procurer tous les *Albinos* qu'on nous signalera, pour, d'ailleurs, les placer en lieu sûr (je veux dire au Musée de Nantes) et centraliser ainsi les éléments d'une étude, qui ne peut donner que des résultats très intéressants.

BIBLIOGRAPHIE

GÉOLOGIQUE, MINÉRALOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE

Du Nord-Ouest de la France

(Bretagne, Basse-Normandie, Maine, Anjou et Vendée)

Par M. L. DAVY

Ingénieur civil des Mines

PREMIER SUPPLÉMENT

Lorsque, en 1903, j'ai commencé, ici même (*Bull. soc. sc. nat. Ouest*, 2e s., t. III, 30 juin 1903), la publication de la Bibliographie géologique, minéralogique et paléontologique du nord-ouest de la France, je savais bien que mon œuvre était incomplète et qu'il s'y était glissé une foule d'erreurs provenant des sources quelquefois incertaines où j'avais puisé mes documents (Catalogues, citations dans des ouvrages, bibliographies, etc.). Aujourd'hui, aidé du gracieux concours de ceux qui se sont intéressés à mon travail et en ont reconnu l'utilité, je peux corriger bien des fautes, ajouter une série d'ouvrages anciens et donner la nomenclature de tous ceux qui ont été publiés depuis cinq ans.

Il restera encore des inexactitudes et quelques oublis, mais le nombre en sera considérablement diminué.

Aux amis dévoués, MM. Barrois, Bureau Louis, Desmazières, Œhlert, etc., qui n'ont cessé de m'éclairer, je dois ajouter MM. A. Voisin de Cherbourg, l'abbé Letacq d'Alençon et surtout

Nantes. — Bull. Soc. sc. nat. Ouest, 2e sér., t. VIII, fasc. I et II. — Juin 1908.

O. Couffon, secrétaire de la Société Géologique; je les remercie pour mes lecteurs et pour moi, et j'espère qu'ils continueront à m'aider.

Les nombreux remerciements et encouragements que j'ai reçus m'ont prouvé que mon premier effort n'a pas été inutile; c'est ce qui m'a engagé à le continuer.

A Châteaubriant, le 1er avril 1908.

L. Davy,

Ingénieur civil des Mines.

BIBLIOGRAPHIE

GÉOLOGIQUE MINÉRALOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE

Du Nord-Ouest de la France

(Bretagne, Basse-Normandie, Maine, Anjou et Vendée)

PREMIER SUPPLÉMENT

A

1836-46. **Administration des Mines.** — Comptes rendus des travaux des Ingénieurs de l'Etat.

1903. **Agnus** (Al. N.). — [A propos de *Palœoblattina Douvillei*]. (*Bull. Soc. entom. de France*, 1903, p. 272-275 et 291-294.)

1904. — *Palœoblattina Douvillei*, considéré d'abord comme un insecte, est une pointe génale de trilobite. (*C. R. Acad. des Sciences, séance du 8 février* 1904. CXXXVIII, p. 398-399.)

1904. — Pseudo-insecte du Silurien. (*La Nature*, 13 février 1904, p. 174.)

1904. — Qu'est-ce que *Palœoblattina Douvillei*. Ch. Brong.? (*Le Naturaliste*, 2e sér., 26e année, 1er avril 1904, p. 80-81.)

1815-26. **Alibert** (Dr Jean-Louis), professeur à la Faculté de médecine de Paris, 1775-1837. [Notes sur les Eaux de Bagnoles, leurs propriétés physiques et chimiques]. (*Dictionnaire des Sciences Médicales*, Paris 1815, IX, p. 43; *Nouveaux Eléments de Thérapeutique*, Paris 1826, III, p. 395.)

1874. **Andouard.** — Analyse de l'eau ferrugineuse de Beaupréau (Maine-et-Loire). (*Annales des Mines. Revue de Géologie.* — 7e sér., VI, 1874, p. 431-432.)

1906. **Andouard** (P.). — Sables coquilliers du Bois-Gouët. (*Bull. Soc. Agronomique de la Loire-Inf.*, Nantes, 1904-1905 [1906], p. 29-30.)

1842. **Angers.** — Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France à Angers, en 1841. (*Annales de Géologie*, par A. Rivière, janvier et février 1842, p. 45-53 et 199-213.)

1905. **Anglès-Dauriac**, ingénieur des Mines. — Recherche de l'*or* dans les minerais arsénicaux de Maine-et-Loire. (*Ann. des Mines*, 10e sér., VII, 1905, p. 574. — Laboratoire du Mans.)

1906. — [Analyses de minerais aurifères et argentifères de la Mayenne et du Maine-et-Loire]. (Laboratoire du Mans. *Ann. des Mines*, 10e sér., X, 1906, p. 441-442.)

1907. — [Analyse de minerais aurifère et argentifère de la Mayenne et du Maine-et-Loire]. (Laboratoire du Mans. *Ann. des Mines*, 10e sér., XI, 1907, p. 597-598.)

1837. **Annuaire de Brest et du Finistère** pour 1837. — Publié par la *S. d'Emul. de Brest*, 3e année, Brest, chez Come, 1837, 1 vol. in-8. — 2e partie, chap. I. Constitution géologique du Département. — 1 carte en couleurs.

1751. **Anonyme.** — Dissertation sur la formation de trois différentes espèces de pierres figurées qui se trouvent dans la Bretagne. (Paris, 1751, 17 p. et 6 p. d'explications d'une planche.)

1764. — Edits, ordonnances, arrêts et règlements sur le faict des Mines et Minières de France avec les déclarations du Droict de Dixiesme deu au Roy sur l'or, argent, cuivre, acier, fer, plomb, azur d'Acre, azur commun, verdet au naturel, antimoine, ocre, orpiment, souffre, calamite, boliarméni, sel armoniac, vitriol, alun, gotran, gommes terrestres, petroille, charbon terrestre, ardoise, houille, sel gemme, jayet, jaspe, ambre, agathe, cristal, calcédoine, talc, marbre, pierres fines et communes, et toutes autres substances terreuses. Ensemble la création des officiers sur les dites mines, privilèges, franchises et libertés, concédés aux entrepreneurs et ouvriers d'icelles. Le tout vérifié et homologué par les cours de Parlement, Chambres des Comptes Cour des Aydes, etc., ailleurs où besoin a été. Jouxte la copie imprimée à Paris, chez Pierre Charpentier contre l'horloge du Palais, au Paradis, en 1631. (Paris, Prault père, quai de Gesvres, au Paradis, 1764.)

1784. — Généralité d'Alençon. Avis concernant la recherche des Mines de charbon de terre. (Alençon, 1784, imp. Veuve Malassis l'aîné, in-8°, 4 p.)

1801. — Tableau des mines de houille exploitées dans chaque département et de celles qui n'attendent pour être exploitées que des rivières et des canaux navigables. (Extrait des Mémoires de la *Société d'Agriculture du département de la Seine*, t. 1, 1801, 1 feuille folio.)

An XI (1802). — Reconnaissance et description des veines de houille... depuis Chalonnes jusqu'à Pont-Barré. (Angers, Mame, an XI, in-4° de 23 p.)

1803-04. — Département de la Manche. Règne minéral, règne végétal, règne animal. (*Annuaire de la Manche*, an XII, [1803-1804], p. 158.)

1837. — Etendue approximative des différentes espèces de sol qui forment le département de la Sarthe. (*Bull. Soc. Agric. Sciences et Arts de la Sarthe* [1836-1837], II, p. 124-127.)

1858. — Forêts sous-marines entre Jersey et le Mont-Saint-Michel. (*Le Musée des Sciences*, 2e année, 1858, p. 382.)

1906. **Antoine.** — Sur une couche bajocienne à faciès de récif trouvée à May-sur-Orne. (*Bull. Soc. linn. de Normandie*, 5e sér., 9e vol. 1905 [1906], p. 247-250.)

1832. **Audouin et Milne-Edwards.** — Recherches pour servir à l'histoire du littoral français. (Paris, 1832, un vol. in-8°.)

1846. **Austen.** — Remplacer l'ind. donnée dans le texte (*Bull. Soc. Sc. Nat.*, 2e série, t. III), par la suivante : On the coal beds of lower Normandy. (*Quaterly journal of geological Society of London*, II, 1846.)

B

1751. **Barba** (A.). — Métallurgie ou l'Art de tirer et de purifier les Métaux, traduite de l'espagnol d'Alphonse Barba (par Gosford), avec les Dissertations les plus rares sur les Mines et les Opérations métallurgiques. Dédiée à M. Grassin Dr Gl des Monnoyes de France. (Paris, 1751. P. A. Le Prieur, 2 vol. in-12.)

On y trouve la Restitution de Pluton de Martine de Bertereau. T. II, p. 56-151, et la Véritable déclaration faite au Roy etc. par le même auteur. T. II, p. 39-55.

1905. — Les fontaines qui guérissent de Vendée. (*Gaz. Méd. de Paris*, 1905, 26 mars, n° 12, p. 97.)

1907. — La source salée du Bois-Lambert, au Bernard (Vendée). (Nantes. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest France*, 1907, 2e sér., VII, p. 21-23.)

1855. **Baugier** (A.). — Esquisse géologique du département des Deux-Sèvres. (*Annuaire statistique et historique des Deux-Sèvres*, Niort, Morisset, 1855.)

1857. **Baugier** et **Sauzé**. — Etude géologique des tranchées du chemin de fer de Poitiers à La Rochelle, sur le territoire des Deux-Sèvres. (*Mém. de la Soc. de statistique*, t. XIX, 1857.)

1849. **Bayard** (Dr Henri). 2e sér., III, p. 259 [21]. — Remplacer par : Notice sur l'établissement thermal et les eaux minérales de Château-Gontier. (*Château-Gontier*, chez Delaplace, 1849, in-32, 24 pages.)

1855. **Beauluère (La)**, Propriétaire à Entrammes. — Notice historique sur la commune d'Entrammes. (Laval, *Bull. Soc. industrielle de la Mayenne*, 1855, II, p. 343.)

1894. **Bernheim**, ingénieur des Mines. — Analyse du minerai d'antimoine de Martigné-Ferchaud. Analyse des eaux de la ville du Mans. (*Ann. des Mines*, 1894, 9e sér., VI, p. 278-279.)

1632. **Bertereau** (Martine de). — Véritables déclarations de la découverte des mines et minières de France par le moyen desquelles Sa Majeté et ses sujets se peuvent passer de tous les pays étrangers. Ensemble des propriétés d'aucunes sources et eaux minérales descouvertes depuis peu de tems à Chasteau Thierry. Par Dame Martine de Bertereau, baronne de Beausoleil. (Paris, 1632, 12 pages in-4°.)

Les *Véritables déclarations*, etc., sont reproduites dans **Barba (A.)**, Métallurgie ou l'Art de tirer, etc.; t. II, p. 35-55.

Ces feuilles sont dédiées à M. d'Effiat, surintendant général des Mines de France.

1632. — Véritable déclaration faicte au Roy et à nos Seigneurs de son conseil des riches et inestimables thrésors nouvellement descouverts dans le Royaume de France présentée à Sa Majesté par la B. de B. S. (In-8° sans nom de lieu, 1632, 16 pages. Réédité par Gobet dans *Anciens minéralogistes*, p. 293-322.)

1883. — Lettre sur la Découverte de bancs de tourbes sous-marines sur le littoral du Morbihan. (*Bull. Soc. polymathique du Morbihan*, 1883, p. 246.)

1884. — Sur une nouvelle roche à glaucophane de l'île de Groix, par M. A. von Lasault. (*Ann. Soc. géol. du Nord*, Lille, 5 mars 1884 [1883-1884], XI, p. 144-148.)

1903. — Carte de Bretagne au millionième. (*Bull. des services de la carte géol. de France.* C. R. des collab., campagne de 1902 [1903] XIII, n° 91, p. 25-32, 1. fig. carte.)

1904. — Le massif du Menez-Bré (Côtes-du-Nord). (*Ann. Soc. géo. Nord*, 4 novembre 1903 [1904], XXXII, p. 193-198.) *B. S. G. F.*, 4e sér., III, séance du 25 décembre 1903, p. 665, 22 lignes.

1904. — Feuille de Morlaix (partie comprise dans les Côtes-du-Nord). (*Bull. des services de la Carte géol. de France*, C. R. des collab., campagne de 1903 [1904], XV, p. 27-30.)

1905. — Légende de la feuille de Morlaix. (Lille, *Société géologique du Nord*, 1905, Annales XXXIV, p. 56-75.)

1907. — Feuille de Lannion. (*Bull. serv. carte géologique de la France.* comptes rendus des collaborateurs, XVII, [1905-1906], 1907, p. 36-37.)

1903-1906. — Carte géologique détaillée de la France au 80.000e. Feuille de Brest (avril 1903), Feuille de Morlaix (mars 1906).

1825. **Basoche.** — Extrait d'une lettre adressée aux Rédacteurs sur quelques fossiles des environs de Falaise, par M. Basoche. (*Ann. des sc. nat.*, V, août 1825, p. 472-475, Paris, chez Béchet.)

1863. **Baude** (Ancien préfet). — Les côtes de France. (*Revue des Deux-Mondes*, 1863.)

(Mouvements du sol et analyse de la tangue du havre de Moidrey, etc.).

1903. **Baudouin** (Dr Marcel). — Les mégalithes submergés des côtes de Vendée. (*L'homme préhistorique*, 1er mai 1903, 1re année, n° 5, p. 130-148, 2 fig.)

1905. — Découverte d'un nouveau gisement de calcaire grossier inférieur dans le marais de Mont (Vendée) : La Roche-Garanbot. (Nantes, *Bull. de la Soc. des sc. nat. de l'Ouest de la France*, 1905, 2e sér., V, p. 191-196.)

1879. **Bardin** (l'Abbé). — Diagnose de la *Truncatella Hermitei* Bardin. (*Actes de la Soc. linn. de Bordeaux*, 21 mai 1879, 4e sér., III, vol. XXXIII, p. XVII.)

Miocène de Genneteil (Maine-et-Loire.)

1885. **Baret** (Ch.). **Bull., 2e série, III, p. 248.**— Le véritable titre est : Traité des Minéraux de la Loire-Inférieure, suivi de la description d'une nouvelle espèce minérale trouvée dans le département et d'une note sur une argile non décrite de la carrière du Rocher d'Enfer sur les bords de l'Erdre, près Nantes. (*Bul. Soc. Acad. de Nantes*, 1885, 6e sér., V, p. 392-496.)

1891. — Gypse de formation actuelle de la Loire-Inférieure. (*Bull. de la Soc. de géographie et du Musée Commercial de Saint-Nazaire*, Saint-Nazaire, chez Fronteau, in-8°.)

1902. — Lettre de M. Baret faisant des réserves relativement à la *Bowlingite* signalée à Gorges par M. Lecointe. (*Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, 1902, 2e sér., II, procès-verbaux des séances, p. XXIV.)

1903. — Notes pour servir à la Minéralogie de la Loire-Inférieure. (*Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, 1903, 2e sér., III, p. 385-388.)

1904. — Catalogue de la Collection générale de Minéralogie du Muséum d'histoire naturelle de Nantes, suivi du Catalogue de la Minéralogie des Produits industriels et des Substances frappées par la foudre ou par l'incendie. (Nantes, 1904, in-8°, 171 p., imp. Dugas et Cie.)

1904. — Notes sur la Minéralogie de la Loire-Inférieure. I. *Chalcolite* et *Autunite* d'Orvault (Loire-Inférieure). II. *Dubuissonite* [Fig.] (*Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, 1904, 2e sér., IV, p. 139-142.)

1905. **Barré** (Commandant O.). — Origines tectoniques du Golfe de Saint-Malo. (*Annales de Géographie*, 1905, XIV, p. 23-35, pl. II, III.)

1883. **Barrois** (Ch.). 2e sér., III, p. 251 [13]. — Aperçu sur la constitution, etc... A remplacer par : A propos de la présentation des cartes géologiques de Quimper, Pont-l'Abbé, Lorient et Châteaulin, aperçu de la constitution géologique de la région. (*Ann. Soc. géol. Nord*, 21 février 1883, X, p. 56-63.)

1879. **Bardin** (l'Abbé). — Diagnose de la *Truncatella Hermitei* Bardin. (*Actes de la Soc. linn. de Bordeaux*, 21 mai 1879, 4e sér., III, vol. XXXIII, p. XVII)

Miocène de Genneteil (Maine-et-Loire.)

1885. **Baret** (Ch.). **Bull., 2e série, III, p.** 248. — Le véritable titre est : Traité des Minéraux de la Loire-Inférieure, suivi de la description d'une nouvelle espèce minérale trouvée dans le département et d'une note sur une argile non décrite de la carrière du Rocher d'Enfer sur les bords de l'Erdre, près Nantes. (*Bul. Soc. Acad. de Nantes*, 1885, 6e sér., V, p. 392-496.)

1891. — Gypse de formation actuelle de la Loire-Inférieure. (*Bull. de la Soc. de géographie et du Musée Commercial de Saint-Nazaire*, chez Fronteau, in-8°.)

1902. — Lettre de M. Baret faisant des réserves relativement à la *Bowlingite* signalée à Gorges par M. Lecointe. (*Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, 1902, 2e sér., II, procès-verbaux des séances, p. XXIV.)

1903. — Notes pour servir à la Minéralogie de la Loire-Inférieure. (*Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, 1903, 2e sér., III, p. 385-388.)

1904. — Catalogue de la Collection générale de Minéralogie du Muséum d'histoire naturelle de Nantes, suivi du Catalogue de la Minéralogie des Produits industriels et des Substances frappées par la foudre ou par l'incendie. (Nantes, 1904, in-8°, 171 p., imp. Dugas et Cie.)

1904. — Notes sur la Minéralogie de la Loire-Inférieure. I. *Chalcolite* et *Autunite* d'Orvault (Loire-Inférieure). II. *Dubuissonite* [Fig]. (*Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, 1904, 2e sér., IV, p. 139-142.)

1905. **Barré** (Commandant O.). — Origines tectoniques du Golfe de Saint-Malo. (*Annales de Géographie*, 1905, XIV, p. 23-35, pl. II, III.)

1883. **Barrois** (Ch.). **Bull., 2e sér., III, p.** 251 [13]. — Aperçu sur la constitution, etc... A remplacer par : A propos de la présentation des cartes géologiques de Quimper, Pont-l'Abbé, Lorient et Châteaulin, aperçu de la constitution géologique de la région. (*Ann. Soc. géol. Nord*, 21 février 1883, X, p. 56-63.)

1905. — Les fontaines qui guérissent de Vendée. (*Gaz. Méd. de Paris*, 1905, 26 mars, n° 12, p. 97.)

1907. — La source salée du Bois-Lambert, au Bernard (Vendée). (Nantes, *Bull. Soc. sc. nat. Ouest France*, 1907, 2e sér., VII, p. 21-23.)

1855. **Baugier** (A.). — Esquisse géologique du département des Deux-Sèvres. (*Annuaire statistique et historique des Deux-Sèvres*, Niort, Morisset, 1855.)

1857. **Baugier** et **Sauzé**. — Etude géologique des tranchées du chemin de fer de Poitiers à La Rochelle, sur le territoire des Deux-Sèvres. (*Mém. de la Soc. de statistique*, t. XIX, 1857.)

1849. **Bayard** (Dr Henri). 2e sér., III, p. 259 [21]. — Remplacer par : Notice sur l'établissement thermal et les eaux minérales de Château-Gontier.(*Château-Gontier*, chez Delaplace, 1849, in-32, 24 pages.)

1855. **Beaulurère (La)**, Propriétaire à Entrammes. — Notice historique sur la commune d'Entrammes. (Laval, *Bull. Soc. industrielle de la Mayenne*, 1855, II, p. 343.)

1894. **Bernheim**, ingénieur des Mines. — Analyse du minerai d'antimoine de Martigné-Ferchaud. Analyse des eaux de la ville du Mans. (*Ann. des Mines*, 1894, 9e sér., VI, p. 278-279.)

1632. **Bertereau** (Martine de). — Véritables déclarations de la découverte des mines et minières de France par le moyen desquelles Sa Majesté et ses sujets se peuvent passer de tous les pays étrangers. Ensemble des propriétés d'aucunes sources et eaux minérales découvertes depuis peu de temps à Chasteau Thierry. Par Dame Martine de Bertereau, baronne de Beausoleil. (Paris, 1632, 12 pages in-4°.)

Les *Véritables déclarations*, etc., sont reproduites dans **Barba (A.)**, Métallurgie ou l'Art de tirer, etc. ; t. II, p. 35-55.

Ces feuilles sont dédiées à M. d'Effiat, surintendant général des Mines de France.

1632. — Véritable déclaration faicte au Roy et à nos Seigneurs de son conseil des riches et inestimables thrésors nouvellement descouverts dans le Royaume de France présentés à Sa Majesté par la B. de B. S. (In-8° sans nom de lieu, 1632, 16 pages. Réédité par Gobet dans *Anciens minéralogistes*, p. 293-322.)

MDCXXXX (1640). — (Dame et Barone de Beausoleil et Auffenbach.) — La Restitution de Pluton. A Monseigneur l'éminentissime cardinal de Richelieu. Des mines et minières de France, cachées et détenues jusqu'à présent au ventre de la terre, par le moyen desquelles les finances de Sa Majesté seront beaucoup plus grandes que celles de tous les princes chrétiens et ses sujets plus heureux de tous les peuples. Ensemble la raison pour quoi les dites mines et minières ont été jusqu'à présent presque inutiles et sans profit à la souveraineté et majesté royale. (A Paris, chez Hervé du Mesnil, rue Saint-Jacques, à la Samaritaine MDCXXXX, avec privilège du roi.)

1751. — La Restitution de Pluton. A Monseigneur l'éminentissime cardinal-duc de Richelieu. (Métallurgie ou l'Art de tirer et de purifier les métaux, traduite de l'espagnol d'Alphonse Barba avec les dissertations les plus rares sur les Mines et les opérations Métalliques. Dédiée à M. Grassin, Dr Gl des Monnoyes de France. (Paris, 1751, 2 vol. in-12; t. II, p. 56-151.)

1755. **Berthelot du Paty** (Pierre). [1713-1773], médecin à Angers. Mémoire sur la formation des ardoises. (*Académie d'Angers*, 19 novembre 1755.)

* Où il prétend expliquer par la congélation des eaux ferrugineuses de la fontaine de Bouillon la rencontre des images fossiles. Dict. de Célestin Port.

1900. **Bézier** (T.). (2e sér., III, p. 267 : 1900. Notes géologiques etc. — Au lieu de *Graphites*, lire *Graptolithes*.

1904. — Sur l'existence d'un filon de barytine dans la granulite de la Chapelle-Launay (Loire-Inférieure). (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, séance du 4 novembre 1904, XIII, p. 564-565.)

1906. — [Un dépôt métallifère existe entre le Hinglé et Brusvily (Côtes-du-Nord)]. (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, XV, 1906, p. 181, 7 lignes.)

1906. — Note pour faire suite à l'indication parue dans le précédent Bulletin d'un dépôt de substances métalliques dans le filon de quartz de la Ville-Hervé, entre le Hinglé et Brusvily (Côtes-du-Nord). (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, XV, 1906, p. 230-234.)

1907. — Notes géologiques relatives à la région avoisinant le gîte de galène argentifère de la Ville-Hervé, en Brusvily (Côtes-du-Nord) et étude du filon plombeux. (Rennes: chez Francis Simon, 1907, in-8°, 14 pages.)

1903. **Biaille**, pharmacien à Chemillé (Maine-et-Loire). — Silex et ossements trouvés au confluent de la Loire et du Layon. (*Assoc. franc. pour avanc. des sci.*, 32e session. Angers, séance du 6 août 1903, p. 862-863.)

1812. **Bigeon**. — Eaux minérales de Dinan (Analyse). (*Journ. de la Soc. de méd. pratique.*) Reproduction dans *Le Lycée armoricain*, Nantes, 1823, 2e vol. p. 94-95.)

1894. **Bigot** (A.). — Topographie et géologie (du Calvados). *A. F. A. S.*, 23e session, août 1894. *Caen et le Calvados*, chez Valin, p. 1-54. (Premier article de l'ouvrage édité à l'occasion de cette session et ayant pour titre: *Caen et le Calvados.*)

1894. — Sur le quaternaire des environs de Caen. (*Bull. de la Soc. Normande d'ét. préhist.*, II, 1894, p. 58.)

1896. — Leçon d'ouverture du cours de géologie de la Faculté des Sciences de Caen, de l'année 1896-97. (*Bull. Soc. linn. de Normandie*, 4e sér., X, p. 155-181; tiré à part, même pagin.)

1899. — Sur le projet d'alimentation de la ville d'Argentan en eaux potables. (*Bull. Soc. linn. de Normandie*, 5e sér., vol. II, année 1898. Caen, 1899, p. 50-63.)

1901. — Note explicative de la feuille des Pieux. (*Bull. Soc. sc. nat. Ouest*, Nantes, 2e sér., I, 1901; extraits et analyses, p. 69-79.)

1903. — Sur la géologie du pays de Cinglais (Calvados). (*C. R. Acad. sc.*, 2 juin 1903, CXXXVI, p. 1345-1347.) (Caen : *Bull. Soc. linn. de Normandie*, 5e sér., 7e vol., 1903 [1904], p. 240-242.)

1903. — Observations à propos d'un travail de M. Masse sur le synclinal de la Brèche-au-Diable et le silurien normand. (*Laboratoire de géol. de l'Université de Caen*, 1er juin 1903; p. 147-156; *Bull. Soc. linn. de Normandie*, 5e sér., 7e vol. 1903 [1904], p. 25-38.)

1903. — Sur l'alimentation en eau potable du littoral de Ouistreham à Courseulles. (*Labor. de géol. de l'Univ. de Caen*, 5 août 1903 ; *Bull. Soc. linn. Norm.*, Caen, 5e sér., 7e vol., 1903 [1904], p. 38-51.)

1903. — Groupement et notation des assises siluriennes de l'Ouest de la France. (*Labor. de géol. de l'Univ. de Caen*, 15 mars, 1903, p. 131-146 ; *Bull. Soc. linn. Norm.*, 5e sér., 7e vol., 1903 [1904], p. 3-24.)

1903. — Observations géologiques sur la feuille de Laval (partie comprise dans le département d'Ille-et-Vilaine). (*Bull. Soc. linn. Norm.*, 1902 [1903], 5e sér., 6e vol., p. 47-63; *Bull. serv. Carte géol. de France*, 1902.)

1903. — Sur l'assèchement des régions calcaires des environs de Caen. (*Assoc. franc. pour l'avanc. des Sc.*, 32e session. Angers, séance du 6 août, 1903, p. 609-623, 6 fig.)

1903. — Sur l'âge des grès à *Sabalites* de Saint-Saturnin (Maine-et-Loire). (*Assoc. franc. pour l'avanc. des Sc.*, 32e session. Angers, séance du 8 août 1903, p. 624-625.)

1903. — Notes pour l'histoire physique de la vallée de l'Orne. I. Les anciennes terrasses de Feuguerolles (Calvados). (*Bull. Soc. des amis des sc. natur. de Rouen*, 4e sér., 38e année, 1902 [1903], p. 271-287, 2 pl. 5 fig.)

1903. — [L'éperon de Vieuxvy (Ille-et-Vilaine)]. (*Bull. Soc. linn. de Norm.*, 3 nov. 1902 [1903], 5e sér., 6e vol., p. LXXV-LXXVI.)

1903. — Compte rendu des excursions géologiques (de la Société linnéenne de Normandie, aux environs d'Alençon, les 28 et 29 juin 1902. (*Bull. Soc. linn. de Norm.*, 1902 [1903], 5e sér., VIe vol. LXXVI-LXXIX.)

1904. — La Société géologique de France en Basse-Normandie (2-9 août, 1904). Caen, imp. Delesques, in-8o, 30 p. (*Mém. de l'Acad. nationale des sc., arts et belles-lettres de Caen.*)

1904. — Feuille de Laval (partie comprise dans l'Ille-et-Vilaine). (*Bull. des serv. de la Carte géol. de France. C. R. des collab., campagne de* 1903 [1904], XV, p. 30-31.)

1905. — Géologie de la presqu'île du Cotentin. — Cherbourg et le Cotentin. (Vol. publ. à l'occasion du Congrès de l'*A. F. A. S.* à Cherbourg, du 3 au 10 août 1905, 26 p., chez le Maout.)

1905. — [Sur les *Tigillites*]. (*Bull. Soc. linn. de Norm.*, 5e sér., 8e vol., 1904 [1905], p. XII.)

1905. — [Sur *Palœoblattina Douvillei*]. (*Bull. Soc. linn. de Norm.*, 5e sér., 8e vol. 1904 [1905], p. XIII.)

1905. — [*Dinosauriens* crétacés et *Pleurocœlus de l'Orne.*] (*Bull. Soc. linn. Norm.*, 5e sér., 8e vol. 1904 [1905], p. XIII.)

1905. — [Sur les dépôts tertiaires de la feuille de Falaise.] (*Bull. Soc. linn. Norm.*, 5e sér., 8e vol. 1904 [1905], p. XVII.)

1905. — Sur l'âge du granite de Vire. (*C. R. Acad. des sc.* T. CXLI, 6 novembre 1905, p. 739-740.)

1906. — Notice préliminaire sur les terrains d'une partie de la feuille « *La Flèche* ». (Caen, *Mém. Soc. linn. de Normandie*, 1906, 5e sér., X, p. 195-204.)

1906. — Feuilles de Cherbourg et Rennes au 320.000e. (*Bull. des serv. de la Carte géol. de France*, XVI, 1904-1905 [1906] *C. R. des collaborateurs*, 1905, p. 307-310.)

1906. — Réunion générale annuelle de la Société linnéenne de Normandie à Argentan (25 et 26 juin 1905). Compte rendu de l'excursion géologique. (*Bull. Soc. linn. de Norm.*, 5e sér., 9e vol. 1905 [1906], p. XIV-XXII.)

1904-1907. — Le massif ancien de la Basse-Normandie et sa bordure. (Réunion extraordinaire en Basse-Normandie.) (*B. S. G. F.*, 4e sér., IV, 1904 [7 avril 1907], p. 909-953, 29 fig. 2 pl.)

1907. — Feuille de La Flèche. (*Bull. serv. Carte géol. de la France*, XVII [1905-1906], 1907, p. 29-34.)

1907. — Feuille de Rennes au 320.000e. (*Bull. des Services de la Carte géol. de la Fr. C. R. des collab.*, XVII [1905-1906], 1907, p. 37-39.)

1903. **Bigot** (A.), L. Le Cornu, Dr Louïse, Dr Ch. Nicolle (Commission nommée par la ville de Cherbourg). Etudes des sources destinées éventuellement à l'alimentation de Cherbourg en eau potable. (M. Bigot, rapporteur.) (*Bull. Soc. linn. de Norm.*, 1902 [1903], 5e sér., 6e vol. p. 64-126.)

1904. **Bigot** (A.) et **Œhlert** (D.-P.). — Note préliminaire sur le Dinantien d'Argentré (Ille-et-Vilaine). (Caen : *Bull. Soc. linn. de Norm.*, 5e sér., 7e vol., 1903 [1904], p. 238-239.)

1903. **Bigot** (A.) et **Matte**. — Catalogue critique de la Collection Defrance, conservée au Musée d'histoire naturelle de Caen. 1re partie, Pélécypodes. (*Bull. Soc. linn. Norm.*, 1902 [1903], 5e sér., 6e vol. p. 152-185, 5e sér., 6e vol., 1903 [1904], p. 243-268, *à suivre.*)

1903. **Bizard** (René), licencié ès-sciences. — Minéralogie. — Explication de la Carte géologique, régions naturelles [de Maine-et-Loire]. (*Angers et l'Anjou*, publié à l'occasion du Congrès de l'*A. F. A. S.*, à Angers, en 1903, p. 73-98.)

1885. **Bizet** (Paul), conducteur des Ponts et Chaussées (1837-1900). — Notice sur la vie et les travaux de Albert Guiller. (Voy. **Guillier.**)

1886. — Note sur *la Géologie de la Sarthe*, par M. Albert Guiller. Vol. in-4° de 430 p. publié par ordre du Conseil général. (Le journal *la Sarthe*, 6 novembre 1886.)

1887-89. — Considérations géologiques et paléontologiques, etc., page [39] *Bull.* 277, 1900. Corriger comme suit le renvoi bibliographique. (*Bull. Soc. linn. Norm.*, 1887-88, p. 179-227 et *Bull. Soc. géol. Norm.*, 1887-89 [1890], XIII, p. 95-132).

1901. — Notice sur Paul Bizet, conducteur des Ponts et Chaussées à Bellême et géologue, par l'abbé Letacq. (Mortagne, impr. Vve Georges Meaux, in-8°, 1901, 7 pages. *Documents sur la province du Perche*, 43e et 44e fascicules, 1901.)

1887. **Blavier** (A.). — De la résistance du schiste ardoisier d'Angers, d'après les expériences de M. Pierre Larivière, ingénieur civil. (*Bull. de la Soc. indust. et agric. d'Angers et du départ. de Maine-et-Loire.* LVIIIe année, 28e de la 3e sér., 1887, p. 30-49, et Angers, chez Lachèze et Dolbeau, 1888.)

1823. **Blordier-Langlois.** — [Description des travaux des mines de Layon-et-Loire.] (*Affiches* du 30 mai 1823.)

1876. **Bobière.** — Analyse du calcaire éocène de Saint-Gildas-des-Bois. (*Ann. des Mines. Rev. de géol.*, 7e sér., X, 1876, p. 501; extrait du laboratoire de chimie agricole de la Loire-Inférieure [1850-1875], p. 299.)

1861-1871. **Bodard** et **Bodart-de-la-Jacopière**, cités : *Bull.*, 2e sér., III, p. 281, ne sont qu'une même personne.

1887. **Boehm** (G.). — Die facies de grauen Kalke v. Venetien, im Dép. d. Sarthe. (Berlin, J. F. Starcke, 1887, in-8° ; extr. *Zeitchrist der Deutschen géology Gesellschaft Jahrgang Bd* XXXIX, p. 203-211.)

1889. — Ueber die Fauna d. Schichten mit Durga im Dép. der Sarthe. (Berlin, Starcke, 1889, in-8°; extr. *Zeitchrist der Deutschen géologischen Gesellschaft Bd*, XL, 1888, pp. 657-667, Taf XXVII.)

1893. — Cœlastarte u. Heteropis (aus dem Bajocien v. May (Calvados). (Fribourg, 1893, 1. Br. in-8° ; extr. *Natürs Gesellschaft Freiburg, Bd.* VII, p. 169-178, Taf VIII.)

1861. **Boissière**, ancien élève de l'Ecole polytechnique, directeur de la Verrerie du Gast. — Composition chimique des marnes de l'arrondissement d'Alençon. (*Almanach de l'Orne pour* 1861, p. 18.)

1905. **Bonnet** (Ed.). — Contribution à la flore fossile des grès éocènes de Noirmoutier. (*Bull. Muséum d'hist. natur.*, Paris, 1905, p. 59-60, et *Bull. Soc. sc. natur. Ouest*, Nantes, 1905, 2e sér., V; extraits et analyses, p. 20-21.)

1870. **Bonnissent**. (2e sér., III, p. 283). — Essai géologique sur le département de la Manche. A ajouter : (Un vol. in-8°, 425 p., chez Feuardent, à Cherbourg, 1870.)

1837. **Bordillon** (Théodore-Julien), [1810-1872]. — Notice sur les carrières d'ardoises d'Angers. (Angers, *Annuaire de* 1837.)

1875. **Bouat**. — Une nouvelle station préhistorique [dans la Mayenne]. (*Feuille des jeunes naturalistes*, 1875, V, p. 43.)

1877. — Une nouvelle grotte à ossements [dans la Mayenne]. (*Feuille des jeunes naturalistes*, 1877, VII, p. 30.)

1877. **Bouchon-Brandely**. — Rapport sur le littoral de la Manche et de l'Océan. (Paris, 1877, in-8°, 127 p.)

1838. **Bourassain**, pharmacien à Quimper. — [Article géologie dans] Le Finistère en 1836, par Emile Souvestre. (Brest, chez Come fils aîné, 1838, in-4°, p. 131-136.)

1880. **Bourdet.** — L'archéologie préhistorique à l'exposition du Havre en 1877. (*Bull. Soc. géol. de Norm.*, Havre, VI, 1879 [1880], p. 807-842.)

1867. **Bourgeois** (Abbé). — Etude sur les silex travaillés. (Note additionnelle relative aux ossements d'*Halitherium* de Pouancé et figures des ossements.) (Extrait des comptes rendus du Congrès d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique. *Session de Paris* 1867, 8 pages.)

1873. — Sur les silex considérés comme portant les marques d'un travail humain découverts dans le terrain miocène de Thenay. Il y est question de l'homme tertiaire de l'Anjou et des squales. (Extrait des comptes rendus du Congrès d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique. *Session de Bruxelles*, 1872; et Bruxelles, chez Weissenbruck, 1873, 12 pages, 12 pl. in-8°.)

1588. **Bourgueville** (Charles de), sieur de Bras. — Recherches et antiquités de la ville de Caen. (Caen, 1588, in-4°.)

Il y est question de quelques découvertes minéralogiques aux environs de Caen.

1867. **Bourlot** (Joseph). — 2e sér., III., p. [50] 288. Changement de niveau des sols, etc. Remplacer 1865 [1867], etc., par 1866, séance du 6 décembre 1865, p. 3-15.

1907. **Boussac** (Jean). — Sur l'âge des dépôts éocènes du Massif Armoricain et de la zone de Ronca. (*C. R. Acad. sc.* CXLIV, 4 février 1907, p. 292-294.)

1875. **Boutiller** (Louis). — Note sur un dépôt de débris organiques aux environs de Jarnac (Charente). (Buttes de Saint-Michel-en-l'Herm). (*Bull. Soc. amis des sc. nat. de Rouen*, 1875, 2e sem.)

1864. **Brébisson** (A. de). — (P. [52], 290, 2e sér., III, modifier comme suit) : Aperçu géologique des terrains de l'arrondissement de Falaise considérés dans leurs rapports avec l'agriculture et l'industrie. (Falaise, chez Trolonge-Levavasseur, 1864, in-8°, 29 p.)

1870-1873. **Brécourt** (de). — Sur les silex taillés trouvés à Bronneval (Orne.) (Caen : *Bull. de la Soc. des antiquaires de Norm.*, 1870-73, p. 133.)

1849. **Bretteville-sur-Laize.** — Procès-verbal de la course Linnéenne à Bretteville-sur-Laize et à la mine de fer d'Urville, le 18 juin 1846. (Caen : *Mém. Soc. linn. Norm.*, 8e vol., années 1843-1848 [1849], *in* Séances publiques et Promenades de la Soc. linn., p. LXX-LXXI.)

1795. **Brongniart** (Alexandre), ingénieur des Mines. — [Renseignements minéralogiques sur le département de la Manche]. (*Journal des Mines*, t. II, n° VIII, an III, p. 30.)

1824. — Extrait du rapport fait à l'Académie des sciences, dans la séance du 24 juin 1822, par M. Brongniart, sur le mémoire de M. Constant Prévost ayant pour titre : *Géologie des falaises de Normandie.* (Paris : *Ann. des sc. nat.*, mars 1824, I, p. 292-308.)

On y parle des falaises depuis Calais jusqu'à Cherbourg, et de la Géologie de la Basse-Normandie.

1884. **Brongniart** (Ch.). — Sur la découverte d'une empreinte d'insecte dans les grès siluriens de Jurques (Calvados). (*Bull. séances Soc. entomol. France*, 1884, p. 236-237.)

1877. **Brossard de Corbigny.** — [Analyses d'anthracites des bassins de la Basse-Loire et de la Vendée.] (*Ann. des Mines*, 1877, 7e sér., XI, p. 362-363.)

1903. **Brun** (P. de), receveur des Domaines. — Note sur le Calcaire de Kerisac en Scrignac (Finistère) et ses minéraux. (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, 6 novembre 1903, XII, p. 593-598.)

1904. — Notes pour servir à la minéralogie des Côtes-du-Nord. (*Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, séance du 4 novembre 1904, XIII, p. 568-569.)

(Les schistes de Loc-Envel et leurs minéraux. Les gisements de serpentine de Belle-Isle-en-Terre).

1885. **Bureau** (Edouard). — M. Stanislas Meunier rend compte dans *La Nature*, 13e année, 1885, p. 126, de la note de M. Bureau : *Premières traces de la présence du terrain permien en Bretagne.*)

1891. — [Sur l'existence dans la Loire-Inférieure du grès à *Sabalites Andegavensis.*] (*B. S. G. F.*, 3e sér., XIX (10 avril 1891), p. LXXVII, 9 lignes.)

1906. — Sur une Lépidodendrée nouvelle (*Thaumasiodendron andegavense*) du terrain houiller inférieur de Maine-et-Loire. (*Bull. Soc. d'études sc. d'Angers*, XXXV[e] année, 1905 [1906], p. 147-157.)

1891. **Bureau** (Ed.) et **Bureau** (L.). — La carte d'Ancenis. (*C. R. Acad. des sc.*, 6 juillet 1891. *La Nature*, 11 juillet 1891, compte rendu de M. Stanislas Meunier.)

1903. **Bureau** (Louis). — Feuille d'Angers. (*Bull. des Services de la carte géol. de France. C. R. des collab.*, campagne de 1902 [1903], XIII, n° 91, p. 31-36.)

1904. — Feuille d'Angers. (*Bull. des Services de la carte géol. de France. C. R. des collab.*, campagne de 1903 [1904], XV, p. 31-32. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest France*, 1903, 2[e] sér., III, p. 389-391.)

1906. — Note sur les grès Gothlandiens du synclinal d'Ancenis. (*Bull. Soc. d'études sc. d'Angers*, 1905 [1906], XXXV[e] année, p. 125-130.)

1907. **Bureau** (L.) et **Welsch**. — Carte géologique détaillée de la France au 80.000[e], feuille d'Angers (février 1907).

C

1904-1907. **Caen**, **Flers** et **Cherbourg**. (Basse-Normandie). — Réunion extraordinaire de la Société géologique de France en Basse-Normandie. Comptes rendus des séances par M. Bigot, observations de MM. Barrois et Œhlert. (*B. S. G. F.*, 1904 [1907], 4[e] sér., IV, p. 861-908, 16 fig., 4 pl.)

1867. **Caillaux** (Al.). — Notice sur la vie et les travaux de M. Triger. (*B. S. G. F.*, 1867, 2[e] sér., XXV, p. 547.)

1875. — Carte minière de la France à l'échelle de 1/1.250.000, imprimée en 18 couleurs. (Paris, Baudry.)

1772. **Cancrinus**. — Exposition des mines, ou description de la nature et de la qualité des mines, à laquelle on a joint des notices sur plusieurs mines d'Allemagne et de France et une dissertation pratique sur le traitement des mines de cuivre. Traduite de l'allemand de M. Cancrinus par M. Mounet. (Londres et Paris, Didod et Edme, un vol. in-12, 396 pages.)

1° Mine de Ponpéan, p. 211.

2° Mine de Poullaouen en Bretagne, p. 211.

3° Mine de Château-Landrin, p. 216-217.

4° Mine de Quatnoz, en Basse-Bretagne, près de Belle-Isle. Notice tirée d'un mémoire de M. Grévin, directeur de l'exploitation des mines de Poullaouen, pour la partie de la géométrie souterraine, p. 251-252.

1879. **Carnot** (Ad.). — Tableaux des essais de combustibles minéraux faits au bureau d'essai de l'école des mines. (*Ann. des Mines*, Paris 1879, 7e sér., t. XVI, p. 423-487.)

Finistère. — Audierne (1-4) 1857. Cleden (5-8) 1857.

Loire-Inférieure. — Cie Montrelais (3-13) 1872-1878. La Guérinière (14-21) 1860. Languin (22-23) 1860.

Maine-et-Loire. — Mine de Desert (1-4) 1866.

Morbihan. — Korn-er-Honet, Mme Bacciochi 1867.

Sarthe. — Sarcé (1-2) 1849. Monperthuis (3-4) 1857. Monfron (5-6) 1857.

Deux-Sèvres. — Saint-Laurs 1861.

Vendée. — Cezais 1857. Saint-Phibert-de-Bouaine 1857.

1878. **Carnot** et **Rioult**. — Minerais de fer, etc. p. [63] 301. *Bull.* 2e sér., t. III. Remplacer : Imprimerie nationale par : Dunod, éditeur.

1859. **Caumont** (Arcine de), membre correspondant de l'Institut. — Essai sur la distribution géographique des roches dans le département de la Manche. (*Institut des provinces de France. Mémoires*, I, 1859, in-4°, p. 154-197, 2 cartes.)

1865. — Coup d'œil sur la constitution tellurique de l'arrondissement de Falaise (*en sous titre il y a*) : Extrait d'une communication verbale faite à Falaise le 14 juillet 1864. (Tiré à part chez Hardel à Caen, 21 p., figures.)

1818. **Cavoleau** (J.-A.) p. [70] 308, *Bull.*, 2e sér., t. III, modifier comme suit : — Description du département de la Vendée et considérations générales sur la guerre civile de 1793, 1794 et 1795. (Nantes, chez V. Mangin, 1818, in-8°, 385 p.)

1819. — [Lettre à Dubuisson à propos de la chute d'une météorite à Chantonnay, Vendée]. (*Journ. de physique*, 1819, LXXXVII, p. 311.

1906. **Cayeux** (L.). — Structure et origine probable du minerai de fer magnétique de Dielette (Manche). (*C. R. Acad. des sc.*, 19 mars 1906, CXLII, p. 716-718.)

1906. — Les tourbes immergées de la côte bretonne dans la région de Plougastel-Primel. (*B. S. G. F.*, 1906, 4e sér., VI, 19 février, p. 142-147, 1 fig.)

1906. — Les tourbes des plages bretonnes au nord de Morlaix (Finistère). (*C. R. Acad. sc.*, 19 fév. 1906, CXLII, p. 468-470.)

1906. **Chaillou.** — Note sur une recherche géologique aux Cléons (Loire-Inférieure). (*Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la France*, 1906, 2e sér., VI, p. 69-76.)

1833. **Chambray** (Dr), médecin à Alençon. — Eaux thermales de Bagnoles (Orne). (*Journal d'Alençon*, du 1er au 8 avril 1833.)

1752-62. **Chaulaire.** — p. [71] 309, *Bull.* 2e sér., t. III. Lire : **Chanlaire.**

1877. **Chaplain-Duparc.** — [Fouilles dans les grottes de Thorigné-en-Charnie, Mayenne]. (*Ann. de la Mayenne* pour 1877.)

1907. **Chaput** (E.). — Sur un ancien cours de la Loire pliocène. (*C. R. Ac. Sc.*, CXLV, 1907, p. 892-894.)

1853. **Charaud** (L.-R.), préparateur de physique au lycée Napoléon. — Mémoire sur les eaux minérales de la fontaine de la Herse, située près Bellême (Orne), présenté à l'Académie de médecine le 27 juillet 1852. (Paris, imp. de L. Simon d'Autreville, 1853, in-8°, 16 p.).

1852. **Chasle de la Touche.** — Histoire de Belle-Ile-en-Mer. (Nantes : Vincent Forest, in-8°, 243 pages).

Minéralogie et hydrologie, p. 130-139.

1886. **Chelot.** — Notice sur Albert Guillier: sa vie et ses travaux. Voir : **Guillier.** (*Bull. Soc. études scientifiques d'Angers*, 1885 [1886], XVe année, p. 237-246. Tirage à part, 1885. Angers : Germain et Grassin, in-8°, 15 p.)

1882. **Chèvremont.** — Les mouvements du sol sur les côtes occidentales de la France et particulièrement dans le golfe Normand-Breton. (1 vol. in-8°, 479 p., 14 pl. en couleurs, Paris, chez Ernest Leroux, 1882.)

1861. **Cheysson.** — Sur les ardoisières d'Angers. (*Acad. de Reims*, 1861, p. 23-32, XXXIII vol., nos 3-4, 1860-1861, Reims, Dubois, 1862, 1 vol. in-8°.)

1875. **Choyer** (Abbé). — La géologie sans cataclysmes. (Angers : lib. P. Lethielleux, 1875, 1 vol. avec fig.)

Etude basée en grande partie sur les schistes ardoisiers d'Angers.

1884. — Les empreintes des cailloux ovoïdes et des blocs erratiques. (Angers, 1884, Lachèze et Dolbeau, édit., 86 pages, fig. dans le texte, 8 pl. en photographie.)

L'auteur parle de divers gisements de Viré, Angers, Chalonnes, Trélazé, etc.

1885. — Le caractère minéral des argiles. (Angers, Lachèze et Dolbeau, 1885, 1 broch. av. fig.)

1675. **Clos** (Dr Samuel Cotreau du), médecin ordinaire du roi, chimiste, membre de l'Académie des Sciences, mort en 1685. — Observations sur les eaux minérales de plusieurs provinces de France faites à l'Académie des Sciences en 1670 et 1671. (Paris, de l'imprimerie royale, 1675, 1 vol. in-12.)

(Eaux minérales de Belesme, dans le Perche).

1882. **Closmadeuc** (G. de). — Le cromlech d'Er-Lanic et le golfe du Morbihan à l'époque dite celtique. (*Bull. Soc. polym. du Morbihan*, 1882, Vannes, 1883, in-8°, fig.)

Dans ce mémoire on a démontré l'existence de mégalithes submergés à basse-mer.

1744. **Colombière** (Marc Vulson de la). — La science héroïque, 1744. A propos des macles de Rohan, p. 149. (Voir **Vulson de la Colombière**, Marc.)

1822. **Coquebert de Montbret** et d'**Omalius d'Halloy**. — Essai sur une carte géognostique de la France. (*Ann. des Mines.* Notice sur Dufrenoy, 6e sér., IV, 1863, p. 142.)

[Essai de la distribution des principaux terrains à la surface de la France, publié en 1822, par MM. Omalius d'Halloy et Coquebert de Monbret].

1794. **Coquebert**, rédacteur du *Journal des Mines*. — 2e sér., III, p. [75] 313. Mémoire sur la minéralogie du département de la Manche, considérée sous le rapport de l'utilité publique. (Paris : *Journal des Mines*, an III [1794], n° VII, p. 25-26 et n° VIII, p. 1-32.)

Coquebert a pris pour base de ce travail un mémoire des citoyens Duhamel, père et fils, inspecteur et ingénieur des mines, en date du 1 prairial, an 2.

1795. **Coquebert** (Romain). — [Vues géologiques sur la presqu'île du Cotentin]. (*Journal des Mines*, t. II, n° VIII, an III, p. 28-29.)

1904. **Cossmann** (M.). — Note sur l'Infralias de la Vendée et des Deux-Sèvres (suite). Pélécypodes. (*B. S. G. F.*, 4e sér., III, séance du 8 février 1904, p. 497-537., 3 pl.)

(Suite d'un article ayant même titre, publié en 1902, par Chartron et Cossmann).

1905. — Description de quelques Pélécypodes jurassiques de France. (*Assoc. franc. pour avanc. des sciences*, session 34e à Cherbourg, 4 août 1905.)

(On y décrit trois fossiles des Deux-Sèvres et deux fossiles du Calvados).

1875-1877. **Costard** (G.). — Atelier de silex à Baron (Calvados). (Caen : *Bull. Soc. des antiq. de Norm.*, 1875-77, p. 505.)

1880. **Cotteau**. — Echinides nouveaux ou peu connus. N° 121-128 pl. XXI-XXXII, Paris, Baillière, 1880.)

Le n° 127 est le *Catopygus Davousti* Cotteau ; d'Auverse (M. et L.) et non d'Anvers comme l'indique Cotteau.

1883. — Echinides nouveaux ou peu connus (2e article). (*Bull. Soc. zoolog. de France*, 1883, VIII, p. 450-464, pl. XIV-XV.)

Cotteau décrit plusieurs oursins de l'Anjou, dont *Echinolampas elongatula* Millet, et non *elegantula*.

1893. — Bull. 2e sér., III, p. 315 [77], 9e ligne, lire : Mém. Soc. *zoolog.* et non *géol.*

1903. **Couffon** (Olivier). — Contribution à l'étude des faluns de l'Anjou. I. Etage Redonien, gisement de Saint-Clément-de-la-Place. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers* [année 1902], 1903, p. 83-151, 1 pl. Tirage à part. Angers : Germain et Grassin, 1903, in-8°, 71 p. 1 pl.)

1904. — Contribution à l'étude des faluns de l'Anjou. II. Etage Pontilevien, gisement du Haguineau. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers* [année 1903], 1904. Tirage à part, Angers, chez Germain et Grassin, 1904, in-8°, 54 p.)

1904. — Les faluns de l'Anjou et de la Touraine dans le Saumurois. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, session extraordinaire à Saumur, 8 et 9 juin 1904, XXIIIe année, 1903 [1904], p. 216-223.)

1905. — A propos d'une Puncturelle des faluns de l'Anjou. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXIVe année, 1904 [1905], p. 136-139.)

1905. — Session extraordinaire de la Société d'études scientifiques d'Angers à Segré, 14 et 15 juin 1905 (Compte rendu de la). (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXIVe année, 1904, [1905]. Tirage à part, 47 p.)

1905. — Contribution à l'étude des faluns de l'Anjou. III. Miocène supérieur, gisement des Pierres-Blanches (près Chalonnes). (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXIVe année, 1904 [1905], 70 p., 1 pl. photo. Dans le bulletin, le titre du même ouvrage est : Etude critique sur les faluns de Chalonnes (Gisement des Pierres-Blanches), p. 155-222.)

1906. — Compte rendu de la session extraordinaire de la Société d'études scientifiques d'Angers à Chalonnes, 13 et 14 juin 1906. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXVe année, 1905 [1906.]

1906. — Le Musée d'histoire naturelle d'Angers. [1794-1905]. (Extrait de la *Rev. de l'Anjou*. A Angers, chez Germain et Grassin, libraires, 1906, in-8°, 100 p. portraits et plans.)

1906. — Le terrain carbonifère et les mines de houille en Anjou, du XIVe siècle à nos jours. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, 1905 [1906], XXXVe année, p. 87-90.)

1907. — Le Miocène en Anjou. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXVIe année [1906], 1907, p. 157-193.)

1907. — Rapport sur la collection Lucas acquise par le Musée Paléontologique d'Angers. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXVIe annnée, 1906 [1907], p. 141-142.)

1892. **Courcault** (Gustave). — Le coteau des Gardes. (*Rev. scientifique*, 19 novembre 1892, L, p. 669.)

Analyse de l'air à Notre-Dame-des-Gardes, composition d'un filon de mica de 10 centimètres de largeur, analyse d'une amphibole de Saint-George-du-Puy-de-la-Garde.

1874. **Courtiller** (A.). — Eponges fossiles des sables du terrain crétacé supérieur des environs de Saumur, suivies des Nullipores à squelette siliceux. (2e édition, Paris, chez Savy, 1874, 1 vol. in-4°.)

1880. **Crié** (Louis) — Contribution à la flore paléozoïque de l'Ouest de la France. (*C. R. Acad. sc.*, 1880, XCI, p. 241.)

1881. — Recherches morphologiques et paléontologiques sur les cryptogames cellulaires amphigènes. (*La Rev. sc. de la France et de l'étranger.* Paris, 3e sér., II, 10 décembre 1881, p. 755-759.)

Il y est question de l'origine des Tigillites, Bilobites, Frœna, etc.

1821. **Cuvier.** — Recherches sur les ossements fossiles. (Paris, 1823.)

(Cuvier décrit l'*hippopotame fossile* de Saint-Michel-du-Bois, le *lamentin* des faluns de Maine-et-Loire, etc.).

1840. **Damour.** — Essais analytiques sur le plomb-gomme et sur le plomb phosphaté aluminifère de Huelgoat en Bretagne. (*Ann. des Mines*, 3e sér., XVII, 1840, p. 191-201.)

1876. **Damour** (A.). — Note sur la composition d'une roche trouvée en gisement dans la baie de Roguédas (Morbihan). (*Bull. Soc. polym. du Morbihan*, 1876, p. 128.)

1905. **Danton.** — Lettre de M. Danton à M. Desmazières. (A propos du minerai de fer d'âge ordovicien de l'Anjou). (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXIVe année, 1904[1905], p. 143-148.)

1841. **Daubrée**, inspecteur général des Mines, membre de l'Institut. — Mémoire sur le gisement, la constitution et l'origine des amas de minerai d'étain. (*Ann. des Mines*, 3e sér., XX, 1841, p. 65-112, Paris : Carillan-Gœury, 1841, broch. in-8°, 60 p.)

Il y est question des gîtes de la Villeder et de Piriac.

1868. — Aperçu historique sur l'exploitation des métaux dans la Gaule. (*Rev. archéol.*, avril 1868, t. XVII; tiré à part.)

1880. — Les météorites en Normandie. (Extrait d'une note plus étendue de Daubrée sur les météorites en général, parue en 1870 dans le *Journal des savants.*)

1880. — Sur une météorite tombée à Kerilis (Côtes-du-Nord). (Saint-Brieuc : *Bull. Soc. d'émul. des Côtes-du-Nord*, 1880, séance du 10 novembre, XVII, p. 39-41.)

1881. — (Aperçu historique sur l'exploitation des mines métalliques dans la Gaule. (*Rev. archéol.*, 1881; tiré à part.)

Pour faire suite à la première note parue en 1868.

1862. **David Ansted** ou **Ansted David**. — The Channel Islands. (Londres, un vol. in-8°, 1862.)

(Il y est question des mouvements du sol des rives de la Manche).

1885-86. **Davidson** (Th.), membre de la Société royale de géologie de Londres. — Notice sur Th. Davidson, par E. Eudes-Deslongchamps. (Caen : *Bull. Soc. linn. Norm.*, 1885, 863e sér., 10e vol., p. 9-19.)

1884-85. **Davy** (L.). — Le terrain dévonien supérieur à Chaudefonds (Maine-et-Loire). (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, 1884 [1885], p. 135-136.)

1885. — A propos d'un nouveau gisement de terrain dévonien supérieur à Chaudefonds (Maine-et-Loire). (*B. S. G. F.*, 3 novembre 1884, 3e sér., XIII, 1885, p. 2-8, 1 fig.)

1887. — Sur les mines d'Huelgoat et de Poullaouen. (*B. S. G. F.*, 28 août 1886, 3e sér., XIV, 1887, p. 900-909, 1 fig.)

1887. — Excursions de la Société géologique de France dans le Finistère. (Réunion extraordinaire de 1886). (Châteaubriant, imp. Drouard, 1887, in-8°, 65 p., 10 pl. photographies.)

1903. — Bibliographie géologique, minéralogique et paléontologique du Nord-Ouest de la France (Bretagne, Basse-Normandie, Maine, Anjou et Vendée). (*Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la France*, 1903, 2e sér., III, p. 239-384); 1904, 2e sér., IV, p. 263-340; 1905, 2e sér., V, p. 13-59.)

1906. — Ce que l'on croit savoir aujourd'hui sur la constitution géologique des environs de Chalonnes-sur-Loire. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXVe année, 1905 [1906], p. 91-125).

Delage (Médéric). — Il était professeur au lycée de Rennes; c'est par erreur que j'ai dit (2e sér., III, p. 325) qu'il était professeur à la Faculté des sc. de Montpellier.)

1869. **Delamarre**. — Notice biographique sur Frédéric Cailliaud. (Nantes : *Ann. Soc. Acad.*, 1869, 2e semestre, p. 390.)

1902. **Delaunay** (P.). — La géologie du département de la Mayenne dans ses rapports avec la géographie botanique. (*Bull. de l'Acad. intern. de géog. botan.* Le Mans, 1902, 3e sér., XIe année, p. 301-304; tirage à part, Le Mans, 1903, in-8°, 4 p.)

1846. **Delesse** (Achille), ingénieur des Mines. — Damourite (de Pontivy). (*Ann. des Mines*, 4e sér., X, 1846, p. 227-231.)

1856. — Mémoire sur les roches des Vosges. Minette. (*Ann. des Mines*, 5e sér., X, 1856, p. 517-578.)

L'auteur constate l'existence de la *Minette* à Briquebec (Manche) et dans l'île de Jersey, p. 572 et 573.

1882. **Desessards**. — Carte géologique du département des Deux-Sèvres. (Agrandissement de la partie de la carte de France d'Elie de Beaumont et Dufrénoy, concernant les Deux-Sèvres). (Niort : L. Favre, in-plano.)

1779. **Deslandes**, commissaire de la Marine et de l'Ac. R. des Sc., 1725. — Lettre écrite s. les Pyrites de Bretagne. (Publiée par Gobet, t. I, p. 323-331, dans les *Anciens Minéralogistes.*)

1858. **Deslongchamps** (J. A. Eudes). — Essai sur les Plicatules fossiles des terrains du Calvados et sur quelques autres genres voisins ou démembrés de ces coquilles. (Caen, 1858, in-4°, 164 pp.. 14 pl.)

1751. **Desalliers d'Argenville**. (*Bull.* 2e sér., III, p. 328 [90]. Le véritable titre est :) *Enumerationis fossilium quæ in omnibus Galliæ Provinciis reperiuntur tentamina. Auctore A. J. D. Dargenville, e Regiis Scientiarum Societatibus Londinensi et Monte Pessulanensi. (Parisiis apud Joannem de Bure, natu majorum ad ripam Augustianam, sub signo Sancti Pauli.* MDCCLI, 137 p., texte latin.)

1755. — (*Bull.* 2e sér., III, p. 329 [91]. Le véritable titre est :) L'histoire naturelle éclaircie dans une de ses parties principales l'Oryctologie, qui traite des terres, des pierres et des métaux, des minéraux et des autres fossiles, ouvrage dans lequel on trouve une nouvelle méthode latine et française de les diviser, et une notice critique des principaux ouvrages qui ont paru sur ces matières. Enrichi de figures dessinées d'après nature, par M. *** des Sociétés royales des sciences de Londres et de Montpellier. (A Paris, chez de Bure l'aîné, quai des Augustins, du côté du pont Saint-Michel, à Saint-Paul. MDCCLV, in-4°, 562 p., 25 pl.)

1895. **Desmazières.** — Note sur la collection paléontologique et les manuscrits de M. Poitevin donnés au Musée d'histoire naturelle d'Angers par Mme veuve Poitevin. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, 1894 [1895], XXIV, p. 159-163.)

1900. — Note sur la collection d'objets préhistoriques donnée au Musée de Paléontologie de la ville d'Angers, par M. Préaubert. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, 1899 [1900], XXIX, p. 199-207.)

1896-1902. — Essai sur le préhistorique dans le département de Maine-et-Loire. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, 1895 [1896], XXV, p. 183-342), 1er supplément, XXV, p. 487-496 ; 2e supplément, 1899 [1900], XXIX, p. 161-191; 3e supplément, 1901 [1902], XXXI, p. 175-201 (2e sér., III, p. 345 [107].)

1901. — Note sur des plaques perforées trouvées au Fief-Sauvin (Maine-et-Loire). (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, 1900 [1901], XXX, p. 27-32, 4 fig.)

1903. — Géologie et paléontologie du département de Maine-et-Loire. Extrait d'*Angers et l'Anjou. Notices historiques, scientifiques et économiques.* (Angers, chez Germain et Grassin, 1903, in-8°, 744 p., 35 dessins, 13 grav., 6 cartes et plans, p. 39-72, et tiré à part.)

1905. — Notice sur les collections concernant la géologie, la paléontologie et la minéralogie du département de Maine-et-Loire. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXIVe année, 1904 [1905], p. 41-105; tirage à part, 67 p.)

1905. — Notes paléontologiques sur l'arrondissement de Segré. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXIVe année, 1904 [1905], p. 123-132.)

1906. — [La période éolithique, à propos de quelques silex de l'Anjou]. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXVe année, 1905 [1906], p. 130.)

Desnos (Louis), pharmacien, propriétaire et directeur de l'établissement thermal de Bagnoles (Orne), 1798-1874. — Eaux minérales de France. Etablissement thermal de Bagnoles-de-l'Orne. (Paris, Guiraudet et Jouaust, in-4° 8 p., sans date.)

— Notice topographique et médicale sur les Eaux minéralo-thermales de Bagnoles-de-l'Orne, par L. D., pharmacien. (Paris Guiraudet et Jouaust, sans date, in-8° de 40 p.)

1866. **Desnos** (Dr Louis) fils. — Bagnoles (article d'hydrologie médicale publié dans le), *Nouveau Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratiques*, édité en 1866 par J.-B. Baillere et fils.

(On y cite des analyses).

1837. **Desvaux** (N. A.). — Minéralogie du département de Maine-et-Loire. (*Bull.* 2e sér., t. III., p. 348 [110]. Ajouter: (*Mém. Soc. agric. sc. et arts d'Angers*, 1834, 1re sér., II, p. 212-328.)

1869. **Dézanneau** et **Tireau**. — Analyses des eaux minérales de Thouarcé. (Angers : chez Lachèse, 1869, 1 broch. in-8°.)

1882-1884. **Diavet** (Abbé) et **Diavet** (F.). Bul. (2e sér., III, p. 349 [119]), sont une même personne. Dans le titre de l'ouvrage de 1882 lire : Champ-Haut et non Champlaut.

1786. **Dietrich** (le baron de). — Description des Gîtes de minerai des forges et des salines des Pyrénées, suivie d'observations sur le fer mazé et sur les mines des Sards en Poitou. (Paris, M.DCC.LXXXVI, in-4°, 597 p., 6 pl.)

(Le dixième mémoire a pour titre : Description des Mines des Sards, près des Sables-d'Olonne, en Poitou. — p. 542-560.

1874. **Dollfus** (G. F.). — Sur un travail de M. Vieillard, ingénieur des Mines, intitulé : *Le terrain houiller de Basse-Normandie.* (*B. S. G. de France*, 18 mai 1874, 3e sér., II [1873-74], p. 308-312.)

1880. — Esquisse sur les terrains tertiaires de la Normandie. (Le Havre, *Bull. Soc. géol. de Normandie*, VI, 1879 [1880], p. 478-520.)

1891. — [Observations sur la note de M. de Lapparent sur les Cailloutis à ossements de lamantins de Gourbesville (Manche]) (*B. S. G. de France*, 2 mars 1891, 3e sér., XIX, 1890-91, p. LI-LII.)

1903. — Faune malocologique du miocène supérieur de Rennes (étage redonien, gîte d'Apigné) (Ille-et-Vilaine). (*Assoc. franc. pour avanc. des sc.*, 32e session. Angers, séance du 8 août 1903, p. 656-663.)

1905. — [Classification des dépôts superficiels du Détroit Poitevin]. (*B. S. G. F.*, 4e sér., III, 1903 [1905]. *Réunion extra. Soc. géol. de France en octobre* 1903, p. 977 et 982.)

1905. — [Le calcaire de la carrière de la Villedé-d'Ardin, près Coulonges-sur-l'Autize (Deux-Sèvres), est dévonien-supérieur. (Frasnien). (*B. S. G. F.*, 4e sér., III, 1903 [1905]. *Réunion extra. Soc. géol. de France, en octobre* 1903, p. 1006.)

1905. — Faune malacologique du miocène supérieur de Gourbesville (Manche). Etage redonien. (*Assoc. franc. pour avanc. des sc.* Congrès de Cherbourg, 1905, séance du 7 août, p. 358-371.)

1906. — Faune malacologique du miocène supérieur de Beaulieu (Mayenne). Etage redonien. (*Assoc. franc. pour avanc. des sc.* Congrès de Lyon, 1906, séance du 3 août, p. 304-315.)

1907. — Faune malacologique du miocène supérieur de Montaigu (Vendée). (*A. F. A. S.* Congrès de Reims, 2 août. 1907.)

1902-1904-1906. **Dollfus** (G.-F.) et **Dautzenberg** (Ph.). — Conchyologie du miocène moyen du Bassin de la Loire. 1re partie. Description des gisements fossilifères. Pélécypodes. (*Mém. de la S. G. D. F., Paléontologie. Mémoires*, no 27, I, 1902, 106 p., 5 pl.; II, 1904, p. 107-162, 5 pl.; III, 1906, p. 163-240, 5 pl., *à suivre*.)

1907. **Douxami**, maître de conférence à l'Université de Lille. — Les minerais de la Lucette, près le Genest (Mayenne). (*Ann. Soc. géol. du Nord*, 1907, XXXVI, p. 83-97, 1 fig.)

1880. **Drouaux** (G.). — Combustibles minéraux en Normandie. (Le Havre, *Bull. Soc. géol. de Normandie*, VI, 1879 [1880], p. 662-692.)

1811. **Dubois** (Louis). — Des dispositions et de la nature du sol. Précis statistique sur le département de l'Orne, 1811, p. 56-82. (*Almanach argentinois pour* 1836, p. 63-67 (pour ce qui regarde l'arrondissement d'Argentan.)

1813. **Du Bois** (Louis). — Notice sur les bains de Bagnoles. (Alençon, Poulet-Malassis le jeune, 1813, in-8o, 8 p. *Journal de l'Orne*, 1813, p. 199. *Magasin encyclopédique*, août 1814, IV, p. 460-473. *Archives de Norm.*, 1re année, p. 119-130.)

1840. **Dufrenoy**. — [Observation sur l'existence du terrain dévonien en Bretagne]. (*B. S. G. F.*, séance du 6 avril 1840, XI, 1840, p. 256, 5 lignes.)

1869. **Dufour** (Ed.). — Note sur le pseudomorphisme des roches feldspathiques. (*B. S. G. F.*, 2e sér., XXVI, 5 avril 1869, p. 744-746.)

(A propos de la forme rhomboïdale des masses granitiques des environs de Nantes).

1779. **Duhamel** père. — Extrait d'un mémoire de M. Duhamel, correspondant de l'Académie, sur les forges des Salles et de la Noué, en Bretagne, avec des observations sur la méthode ordinaire de couler les canons et celle qu'on y pourrait substituer. (Publié par Gobet. *Anciens Minéralogistes*, t. I, p. 331-338.)

An III. 1795. **Duhamel** fils. — Extrait d'un mémoire sur la houille, qui a remporté, en 1793, le prix proposé à ce sujet par l'Académie des sciences de Paris. (*Journal des Mines*, n° VIII, prairial an III., p. 33-80, 1 pl.)

(On y trouve la description d'une roche qui peut être la *pierre carrée*, et l'indication des direction des veines à Montrelais, Montjean, Saint-Georges-Châtelaison, etc.

1798-1799. **Duhamel** fils (**M. Guillot**), inspecteur des Mines. — Essai sur la lithologie du département de la Manche, pour faire suite au Mémoire sur la Minéralogie de ce département, imprimé dans les nos VII et VIII de ce journal. (Paris: *Journ. des Mines*, an VII [1798-1799], vol. IX, n° LII, p. 249-294.)

An XII. 1803. **Duhamel** (Louis-Marie). — Mémoire sur le sol de l'arrondissement de Coutances et sur ses principales productions. (Paris, an XII, *Mémoires Soc. cent. et roy. d'Agr.*, t. VI, in-8°, p. 240-285.)

1885. **Dumas** (J.-B.), secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, mort en 1884. — Analyses des eaux de Bagnoles. (*Guide du baigneur aux eaux minérales thermales de Bagnoles-de-l'Orne*, 1885, p. 30.)

1857. **Dumortier** (Eugène). — Note sur quelques fossiles peu connus ou mal figurés du Lias moyen. (*Soc. imp. d'agric., hist. nat. et autres arts de Lyon*, séance du 3 juillet 1857, 24 p. et 7 pl., Lyon 1857, 1 broch. in-8°.)

(Description et figures de fossiles de May et de Fontaine-Etoupefour (Calvados).

1812. **Dupont** (Jacques-Marie), pharmacien à Mortagne. — Analyse des eaux minérales de la fontaine de l'Epine (commune de Mortagne). (*Journal de l'Orne*, 18 octobre, 1er et 15 novembre 1812.)

1886. **Dupont** (Ed.), Directeur du Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles, — [Observations sur la Note de Ch. Barrois, sur l'excursion du 28 août aux environs de Morlaix]. (*B. S. G. F.*, 28 août 1886, 3e sér., XIV [1885-86], p. 898-900.)

1886. — [Observations sur la Note de Ch. Barrois, sur la constitution géologique de la rade de Brest]. (*B. S. G. F.*, 22 août 1886, 3e sér., XIV [1885-86], p. 708-710.)

1873. **Durand-Claye** (Léon). — [Analyse des nodules de chaux phosphatée situés vers la base du crétacé supérieur dans l'Ouest de la France : commune de Céton, Orne; Cormes et Chercé, Sarthe]. (Paris : *Revue de géol.*, 1873, IX, p. 28.)

E

1837. **Elie de Beaumont.** — Rapport sur un mémoire de M. Paillette, concernant des observations géologiques relatives à la partie occidentale de l'ancienne province de Bretagne. (*C. R. Acad. des sc.*, t. V.)

1851. — Rapport sur une note de M. Nory-Dupar, concernant la découverte d'une carrière de marbre dans le département de l'Orne. (*C. R. Acad. des sc.*, t. XXXII.

1810. **Emangard** (Dr François-Pierre), professeur au Caire, 1778-1859. — Essai analytique des eaux minérales de Saint-Santin, près Laigle par Emangard, officier de santé, ancien élève de l'école pratique de Paris. (Laigle : imp. de Mlle Glaçon, 1810.)

(Analyse par l'auteur et par Beuzelin, pharmacien à Glos-la-Ferrière).

1907. **Emériau** (J.), directeur d'école publique. — Le polissoir de Pierre-Couverte, arrondissement de Baugé (Maine-et-Loire). (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXVIe année, 1906 [1907], p. 135-139, 1 fig., 1 pl.)

F

1871. **Farge** (Emile). — D'un os d'*Halitherium* incisé du falunien de Chavagnes (Maine-et-Loire). (*Bull. Soc. d'anthropologie de Paris*, 1871, 2e sér., VI, p. 412.)

1873. — Déterminer l'âge relatif des diverses roches éruptives qui ont soulevé les terrains silurien et dévonien de Maine-et-Loire? [Réponse à cette question]. (*Assises sc. de Maine-et-Loire*, tenues à Angers en 1871, séance du 17 juin. (*Ann. de l'Inst. des Prov., des Soc. sav. et des Congrès sc.*, Paris, 1871 [1873], 2e sér., 13e vol., 23e vol. de la coll., p. 237-238.)

1888. **Flammarion** (Camille), directeur de l'observatoire de Juvisy. — Les Rivières souterraines. (*Bull. Soc. Flamm.*, 1888, p. 3-7.)

(Cours de l'Arve et des ruisseaux de Ruth et Saint-Nicolle ou de Normandel, Orne).

1884-85. **Foucher.** — Note sur les ateliers et stations préhistoriques du Mont-Joly (Calvados) et de ses environs. (*Bull. Soc. linn. Norm.*, 3e sér., IX, 1884-1885, p. 355 et 371.)

1860. **Fouquet** (le Dr). — Quelques mots sur la géologie du Morbihan. (Vannes : *Soc. polym. du Morbihan*, 1860, p. 91.)

An XI. **Fourcroy** (A. F.), membre de l'académie des sciences, 1755-1809. — Mémoire sur les pierres tombées de l'atmosphère et spécialement sur celles tombées auprès de Laigle, département de l'Orne, le 6 floréal dernier, lu par le citoyen Fourcroy à la séance publique de la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut du 1er messidor, an XI. (*Magasin encyclopédique*, 9e année; t. II., p. 508 et suiv.)

1874. **Fornier** et **Micault.** — Au lieu de **Fornier**, lire **Fournier**. (*Bull.* 2e sér., III, p. 367 [129].)

Cette note sur l'atelier préhistorique du Bois-du-Rocher a aussi été imprimée dans *Matériaux pour l'histoire primitive et nat. de l'homme.* 2e S. IV, p. 163-176 et 245-260, 1 pl.

1904. **Fournier** (A.). — Renseignements et rectifications sur quelques points de la géologie du Poitou. (*B. S. G. F.*, 4e sér., IV, séance du 2 mai 1904, p. 356-357.)

1901. **Fritel** (P.-H.). — Les Faluns et les fossiles qui s'y rencontrent. (Paris : *Le Naturaliste*, 15 mars 1901, XXIIIe année, 2e sér., no 337, p. 65-67, fig. dans le texte.)

Dans cette note passe en revue les terrains réunis autrefois par d'Orbigny sous le nom d'étage *falunien*, et cite dans le N.-O. les gisements du Maine-et-Loire, des Côtes-du-Nord, de l'Ille-et-Vilaine et de la Loire-Inférieure.

1880. **Fuchs** (Ed.), ingénieur des Mines. — Rapport sur les mines de Pontpéan. (Rennes : chez L. Caillot.)

1893. **Fuchs** (Ed.) et **De Launay**, ingénieur des Mines. — Traité des gîtes minéraux et métallifères. (Paris, 1893, 2 vol. in-8o, nombreuses fig., 2 cartes.)

G

1906. **Gaillard** (F.). — L'atelier de silex taillé et de pierre polie du Rocher de Bec-ar-Goalennec en Quiberon (Morbihan). (*L'homme préhistorique*, 4e an., octobre 1906, p. 289-301, 6 fig.)

1885. **Gallois.** — [Appréciation sur la collection paléontologique de M. Soye qui vient d'être acquise par le musée de la ville d'Angers.] (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, 2 décembre 1885, XV, p. 24-27.)

1868. **Garrigou** (Dr). — [Trouvaille de M. l'abbé Delaunay, professeur à Candé, dans les faluns des environs de Pouancé (Maine-et-Loire).] (*Gazette hebdom. de Méd.*, janvier 1868.)

1871. **Gasté** (Eugène). — Les houillères de l'Anjou. (Fascicule 10 des "Grandes Industries angevines" publiées par Hervé Bazin, chez Barassé, 1871, 1 pl.)

1906. **Gaubert** (P.), assistant de géologie au Muséum. — Sur l'allanite de Jersey. (Paris : *Bull. Soc. franc. de Minéralogie*, séance du 8 février 1906, XXIX, p. 55-56.)

1862. **Gaultier du Mottay, Vivier** (Ed.), **Rousselot** (J.). — Géographie départementale des Côtes-du-Nord rédigée sur les documents officiels les plus récents., 1862, in-12, 844 pages. (Saint-Brieuc : chez Guyon frères; Paris : chez Hachette.)

A propos de chaque commune, les auteurs indiquent sa constitution géologique et ses principaux produits minéraux.

1784. **Généralité d'Alençon.** — Avis concernant la recherche des mines de charbon de terre. (Alençon : imp. veuve Malassis l'aîné, 1784, in-8°, 4 p.)

1878. **Gentil**, professeur au lycée du Mans. — Rapport sur la thèse de L. Crié : Flore des Grès éocènes du Mans et d'Angers. (Le Mans : *Soc. agric. Sarthe*, 1878, p. 94-99.)

1831. **Geoffroy-Saint-Hilaire.** — Recherches sur de grands sauriens trouvés à l'état fossile vers les confins maritimes de la Basse-Normandie, attribués d'abord au crocodile, puis déterminés sous les noms de Teleosaurus et Stenosaurus. (Paris : Didot, 1831, in-4°, 13 p., 1 pl.)

1814-17. **Gerville (de).** — [Deux notes sous forme de lettres à M. Defrance, sur les fossiles du Cotentin]. (Paris : *Journal de physique*, LXXIX, p. 18-21, LXXXIV, p. 209-210.)

1868. **Geslin de Bourgogne.** — Excursion géologique de la Société d'Emulation des Côtes-du-Nord (Geslin de Bourgogne étant le guide). (*Congrès celtique intern. tenu à St-Brieuc* (*Côtes-du-Nord*) *en octobre* 1867. Saint-Brieuc, imp. Guyon, 1868.)

1843. **Girard** (Fulgence). — Histoire géologique, archéologique et pittoresque du Mont-Saint-Michel. (Avranches, 1843.)

An XII (1803). **Giroud**, ingénieur des Mines. — Analyse d'un échantillon de Plombagine, provenant de la mine de Pluffier, à deux lieues de Morlaix, envoyé par le C^en^ Rochon. (*Journal des Mines*, t. II, n° XII, Fructidor an XII, p. 15-16.)

1779. **Gobet.** — Les anciens minéralogistes de France. (Paris, 1779, 2 vol. in-8°, chez Ruault.)

Contient des notes intéressantes sur les mines de Bretagne, notamment sur les mines de Pontpéan :

Véritable déclaration faicte au Roy et à nos Seigneurs de son Conseil des riches et inestimables thrésors nouvellement découverts dans le Royaume de France, présentée à sa Majesté par la B. de B. avec des notes de Gobet, t. I, p. 293-322.

Lettre écrite sur les pyrites de Bretagne par Deslandes, commissaire de la marine et de l'Ac. R. des sc. 1725, t. I, p. 323-331.

Analyse d'une source trouvée dans la mine de Vuelgoat au-dessus du filon quartzeux où se dépose la mine de fer terreuse brune, tenant argent et or, par M. S...

Essai de la mine de fer aurifère terreuse brune de Vuelgoat, en Bretagne, par M. S...

— Extrait d'un mémoire de M. Duhamel, correspondant de l'Académie sur les forges des Salles et de la Nouée, en Bretagne, avec les observations sur la méthode ordinaire de couler les canons et celle qu'on y pourrait substituer, t. I, p. 331-338.

— Impression d'un manuscrit que Gobet attribue à la baronne de Beausoleil, lequel manuscrit a été confié à Gobet, par M. Romé de l'Isle qui, lui-même, le tenait de M. de la Rue, médecin breton, qui le lui avait envoyé avant sa mort, t. I, p. 313-322.

1847. **Godfroi**, professeur de chimie à l'Ecole de Médecine d'Angers. — Analyse des eaux minérales ferrugineuses froides de Martigné-Briand (Maine-et-Loire). (*Bull. Soc. indust. d'Angers et du départ. de Maine-et-Loire*, 1847, XVIII, p. 284-294, Cosnier et Lachèze, édit.)

1836. — Rapport de M. Godfroy sur les sources jaillissantes découvertes par M. Rouault, curé des Alleuds (Maine-et-Loire). (Angers : *Soc. indust.*, 1836, 7e année, p. 91-92, chez E. Le Sourd.)

1780. **Goupil** fils, apothicaire à Angers. — Analyse des eaux minérales de l'Epervière. (*Affiches d'Angers*, n° 34, 25 aout 1780, p. 137, et n° 35, 1er septembre 1780, p. 141-142.)

— Analyse de l'eau de Jouannette. (*Affiches d'Angers*, n° 36, 8 septembre 1780, p. 145.)

1757. **Gournay** (Vincent de), intendant du commerce. Rapporteur; Me **Varlet**, avocat. — Mémoire Pour les Propriétaires des Mines de Charbon de terre dans l'étenduë des Paroisses de Saint-Aubin-de-Luigné, de Chalonnes et de Chaudefond, de la Province d'Anjou, opposans à l'Arrêt du Conseil d'Etat, tenu pour les Finances, du 8 de Janvier 1754, et respectivement appelans des Ordonnances du Sr Intendant de Tours, des 11 de Mai, 26 de Juin, 13 d'Août, 10 de Septtembre 1753, 21 d'Avril, 12 de Juin, 12 de Septembre, 22 de Novembre et 18 de Décembre 1754. Brochure in-4°, 63 p., plus 16 p. d'arrêts. (Angers : chez Louis Charles Barrière, 1757.)

1905. **Grand'Eury**, professeur à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne. — Sur les graines de *Sphenopteris*, sur l'attribution des *Codonospermum*, et sur l'extrême variété des *graines de fougères*. (*C. R. Acad. sc.*, 20 novembre 1905, CXLI, p. 812-815.)

(L'auteur a récolté beaucoup de ces graines dans les schistes des mines de Mouzeil.

1906. **Greppin** (Ed.). — Les dépôts jurassiques de la Normandie comparés à ceux du Jura suisse. (Paris : *Feuille des Jeunes Naturalistes*, IV^e sér., 36^e année, 1^er février 1906, p. 49-52.)

1779. **Grevin**. — Mémoire sur la mine de Coëtanos (*Côtes-du-Nord*). Cité par Gobet.

1878. **Grossouvre** (A. de). — Note sur les grès à *Sabalites*. (*C. R. Assoc. franc. pour avanc. des sc.*, II, Nantes, 1878, p. 337).

1876. **Groult**. — A propos de recherches de charbons à Saint-Laurent (Calvados). (*Bull. de l'Assoc. Norm.*, 1876.)

1847. **Guettier** (A.), chef de fonderie à l'Ecole royale d'arts et métiers d'Angers. — Notice sur les minerais d'étain récemment en exploitation à la Villeder, près Roc-Saint-André, dans le Morbihan. (*Bull. Soc. indust. d'Angers*, 1847, 18^e année, p. 208-216.)

1907. **Guilbert** (Louis). — Forêts immergées de la cote bretonne (Baie de Saint-Brieuc). (*B. S. G. de France*, 1907, 4^e sér., VII, p. 511-513, 3 fig.)

1885. **Guillier** (Albert), — Note sur la vie et les travaux de M. Albert Guillier, conducteur principal des Ponts et Chaussées, chevalier de la Légion d'Honneur, auteur de la grande carte géologique et agronomique du département de la Sarthe, par Paul Bizet. (*Union républicaine de la Sarthe*, 24 avril 1885.)

■■

1905. **Harmois** (Léon). — Nouveaux ateliers préhistoriques découverts dans les arrondissements de Cherbourg et de Valognes (Manche). (*Bull. Soc. artist. et indust. de Cherbourg*, 1905, p. 105.)

1824-1827. **Henry** (W.). — Analyse comparative du bitume élastique du Derbyshire et de celui des Mines de houille de Montrelais. (Paris : *Ann. des sc. nat.*, 1824, III, p. 434-440, et *Ann. des Mines*, 1827, 1^re sér., XII, p. 269.)

1840. **Hérault**. — Notice sur les recherches de charbon de terre faites à Feuguerolles. (*Acad. de Caen. Mémoires*, 1840.)

1907. **Heurteau** (Ch.-E.), ingénieur au Corps des Mines. — Note sur le minerai de fer silurien de Basse-Normandie. (*Ann. des Mines*, 1907, 10e sér., XI, p. 613-668, 7 fig., 2 pl.)

1860. **Heusschen**, directeur des Mines de Montjean. — La Compagnie des mines et fours à chaux de Montjean. (Angers, chez Barassé, 1860.)

1903. **Hommey** (Dr) et **Canel**. — [Existence confirmée du terrain dévonien dans le canton de Sées (Orne)]. (*Bull. Soc. linn. Norm.*, 3 février 1902 [1903], 5e sér., 6 vol., p. XI-XII.)

1894. **Hy** (Abbé). — Plantes fossiles. (Conférence au palais des facultés catholiques d'Angers du 21 décembre 1894.) (*Revue des facultés cathol. d'Angers*, 4e année, 1894. Angers, chez Lachèze et Cie, p. 576-593.)

(On y parle des plantes fossiles de l'Anjou).

Jones (R.). — Voyez **Rupert Jones**.

1853. **Janin** (Le capitaine). — Rapport sur le silex molaire trouvé à Marcé, présenté au nom du comité de Statistique et d'Economie. (*Bull. Soc. indust. d'Angers et du dép. de Maine-et-Loire*, 1853, 2e sér., 4e vol., XXIV, p. 44-47.)

1719. **Jussieu** (de). — Observations sur ce qui se pratique aux Mines d'Almaden en Espagne pour en tirer le Mercure et sur le caractère des maladies de ceux qui y travaillent. (*Mém. de l'Acad. des sc.*, 15 novembre 1719.)

Il est question du cinabre que l'on trouve aux environs de Saint-Lô, en Normandie).

1795. **Jumelin**. — [Observations minéralogiques aux environs de Flamanville (Manche)]. (*Journal des Mines*, t. II, no VIII, an III, p. 26-28.)

1903. **Kerforne** (F.). — Sur le Redonien d'Ille-et-Vilaine. (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, 6 mars 1903, t. XII, p. 202-207.)

1903. — Note sur un échantillon de Beryl du Finistère. (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, 6 novembre 1903, XII, p. 605.)

1903. — Découverte d'un gisement d'Etain et de Wolfram dans l'Ille-et-Vilaine. (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, 5 juin 1903, t. XII, p. 448-449.)

1903. — Sur deux nouveaux gisements de Plomb d'Ille-et-Vilaine. (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, 3 avril 1903, t. XII, p. 401-402.)

1903. — Gisement de Mispikel aux buttes de Couasme, près Rennes. (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, 6 mars 1903, t. XII, p. 200-201.)

L

1905. **Laboratoire du Mans**. — Anglès-Dauriac, ingénieur des Mines. — Recherche de l'or dans les minerais arsénicaux de Maine-et-Loire. (*Ann. des Mines*. Bull. des trav. de chimie, exécutés en 1902 et 1903 par les ingénieurs des Mines dans les laboratoires départementaux, VII, 1905, p. 574.)

1903. **Lacroix**. — A propos de clous oxydés des environs de Nantes. (Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest Fr.*, 1903, 2e sér., III, procès-verbaux des séances (50 lig.), p. XXIII.)

1906. — La météorite de Saint-Christophe-la-Chartreuse. Rocheservière (Vendée), 5 novembre 1841. (Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. de l'Ouest de la France*, 1906, 2e sér., VI, p. 81-112, 6 pl.)

1870. **La Chapelle** (Henri de). — Coup d'œil sur la nature géologique de l'arrondissement de Cherbourg. (*Bull. Soc. d'hort. de Cherbourg*, 1870.)

1904. **Lacouloumère** (G.) et **Baudouin** (Marcel). — Les mégalithes de Brétignolles. Dolmen de la Pierre-Levée de Soubise, le faux menhir de la Pierre-Rouge, la Pierre de la Bouchetière. (*Le préhistorique dans la Vendée maritime*, Paris, 1904, in-8°, 68 p., 19 fig., 4 pl.)

(Considérations géologiques et minéralogiques à propos de ces mégalithes).

1815-1822. **Lamarck** (J.-B.-P.-Antoine de Monet, chevalier de). — Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 7 vol. in-8°, 1815-22.)

On y trouve la description d'un certain nombre d'espèces fossiles du miocène de Saint-Clément-de-la-Place.

1900. **Lapparent** (A. de), membre de l'Institut. — La Géologie en chemin de fer. Description géologique du bassin parisien et des régions adjacentes (Bretagne aux Vosges, etc.). (Paris, Masson et Cie, un vol. in-8°, 608 p., 3 cartes.)

1903. **Larivière** (Gustave). — Ardoisières, Carrières et Mines de Maine-et-Loire. Extrait d'*Angers et l'Anjou*. Notices historiques, scientifiques et économiques. (Angers : chez Germain et Grassin, 1903, in-8°, 744 p., 35 dessins, 13 grav. et 6 cartes ou plans, p. 650-706.)

1906. **Launay** (L. de), ingénieur en chef des Mines. — Observations géologiques sur quelques sources thermales (Cestona, Bagnoles, etc.). (*Ann. des Mines*, 10e sér., IX, 1906, p. 5-46, 10 fig., 1 pl.)

1903. **Lebesconte** (P.). — Sables rouges pliocènes des landes d'Apigné. (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, 1903, séance du 5 juin; t. XII, p. 437-442.)

1894. **Lebreton**, ingénieur des Mines. — Laboratoire de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne. (Analyse d'un minerai de fer de Candé, Maine-et-Loire). (*Ann. des Mines*, 9e sér., VI, 1894, p. 281.)

1846. **Lechanteur de Pontaumont**. — Voyage géologique à Carentan. (Cherbourg, chez Thomine, 1846.)

1878. **Lechartier** (G.), professeur à la Faculté des sciences de Rennes, directeur de la station agronomique. — (*Bull.*, 2e sér., IV, p. 286 [170]. Remplacer le titre : *Composition des eaux de sources* etc., par : Etude analytique des eaux du département d'Ille-et-Vilaine. (Paris : *Revue des Sociétés Savantes*, 1878, 3e sér., I, p. 234-241.)

1903. — De la chaux en agriculture et dans l'industrie. Tangues, sablons et calcaires du département d'Ille-et-Vilaine. Principaux gisements exploités; des chaux qu'ils peuvent fournir. (Rennes : *Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest*, 9 janvier 1903, t. XII, p. 25-56.)

1903. **Leclère** (A.), ingénieur en chef des Mines. — Etude chimique du granite de Flamanville. (*Bull. des Services de la Carte géol. de France.* C. R. des collab., campagne de 1902 [1903], XIII, n° 91, p. 20-21.)

1906. — Etude chimique du granite de Flamanville. (*Bull. des services de la Carte géol. de France*, n° 113, 1905-1906, mai 1906, 17 pages, 1 fig.)

1903. **Lecointe.** — 1° Nouveaux gisements minéralogiques, 2° Sur des clous cristallisés de la Martinique. (Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.*, 1903, 2e s. III, procès-verbaux des séances, p. XIII-XV.)

1903. — Le Spinelle et le Zircon dans les sables titané-grenatifères de la côte de l'île de Noirmoutier. (Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la France*, 1903, 2e s., III, procès-verbaux des séances, 24 lignes, p. XXXV.)

1904. — Contributions à l'étude de la minéralogie de la Loire-Inférieure (gisements nouveaux). (Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la France*, 1904, 2e sér., IV, procès-verbaux des séances, 32 lignes, p. XXII.)

1904. — Nouveaux gisements de minéraux aux environs de Nantes. *Grossulaire. Marcassite.* (Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la France. C. R.*, séance du 12 avril 1904, 2e sér., IV, p. XI [34 lignes].

1904 — Sur quelques minéraux intéressants du gisement de *Serpentine* du Pont-de-Barel, Commune de Blain. (Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest France. C. R.*, séance du 3 mai 1904, 2e sér., IV, p. XV-XVI.)

1904. — Contribution à l'étude de la minéralogie de la Loire-Inférieure (gisements nouveaux.) (Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. de l'Ouest de la France*, séance du 8 novembre 1904, 2e sér., IV, p. XXII.)

1906. — Additions à la Minéralogie de la Loire-Inférieure. (*Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la France*, 1906, 2e sér., VI, procès-verbaux des séances, p. XXI-XXII.)

1907. — Contribution à la Minéralogie de la Loire-Inférieure. (*Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la France*, 1907, 2e sér., VII, p. 15-19.)

1884. **Lecornu** (Léon). — Sur la métallurgie du fer en Basse-Normandie. (*Mém. Acad. nation. sc., arts et Bel.-Let. de Caen*, 1884.)

1859. **Lecouturier**. — Dessèchement de la baie des Veys (Manche). (*Le Musée des sciences*, 3e année, 1859, p. 238.)

1875. **Lehir** (Dr D.). — Voyez **Puyo**, notice nécrologique sur le docteur D. Lehir.

1897. **Leriche** (Maurice), préparateur à la Faculté des sciences de Lille. — Excursion en Basse-Normandie par les élèves des Facultés des sciences. (*Ann. Soc. géol. du Nord.*, XXVI, 1897, p. 87-115.)

1906. — Note préliminaire sur les poissons des Faluns Néogènes de la Bretagne, de l'Anjou et de la Touraine. (*Ann. de la Soc. géol. du Nord.*, XXXV, 11 juillet 1906, p. 290-321.)

1906. — Note sur les Vertébrés éocènes de la Loire-Inférieure. (Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. de l'Ouest de la France*, 2e sér., VI, 1906, p. 179-183.)

1906. — Note sur le genre *Vasseuria* Munier Chalmas. (Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. de l'Ouest de la France*, 2e sér., VI, 1906, p. 185-187, 1 pl.)

1854. **Lesdos** (Jules). — Notes sur quelques roches siluriennes du nord du département de la Manche. (Cherbourg ; Feuardent, 1854. *Soc. des sc. nat. de Cherbourg*, 1854, p. 393 et suivantes.)

1858. — [A propos de la Barytine de la Héronnière, près Martinvast.] (*Mém. de la Soc. des sc. nat. de Cherbourg*, 1858, VI, p. 372-373).

1903. **Letacq** (A.-L. abbé). — Note sur la découverte du Dévonien à Saint-Hilaire-la-Gérard (Orne). (*Bull. Soc. des Amis des sc. nat. de Rouen*, 4e sér., 38e année, 1902 [1903], p. 297-299.)

1903. — Le marbre de Radon et sa flore. (Massif d'Ecouves, près Alençon.) (Alençon : *Bull. Soc. d'horticult. de l'Orne*, 1er sem. de 1903, p. 33-35.)

1903. **Le Verrier**, ingénieur en chef des Mines. — Feuille de Nantes. (*Bull. des Services de la Carte géol. de Fr.* C. R. des Collab., campagne de 1902 [1903], no 91, p. 36-40, 1 coupe.)

1905. **Lignier** (O.). — Notes complémentaires sur la structure du *Bennettites Morierei* Sap. et Mar. (*Bull. Soc. linn. Norm.*, 5e sér. 8e vol. 1904 [1905], p. 3-7, 3 fig.).

1874. **Limur** (Comte de). — [Découverte de la Gieseckite et de la Falhunite à Saint-Brieuc]. (*Bull. Soc. émul. des Côtes-du-Nord*; t. XI, 1873-1874, p. 19, quelques lignes.)

1881. — Ilménite et Ilménoruthile du Morbihan. (Vannes : *Bull. Soc. polymatique du Morbihan*, 1881, p. 3.)

1883. — Notes géologiques sur l'action des courants aux environs de l'îlot d'Er-Lanic. (*Bull. Soc. polymatique du Morbihan*, 1883, p. 81.)

1883-84. **Lionnet** (G.). — Réunion de la Société linnéenne de Normandie à Cherbourg, du 5 au 7 juillet 1884. (Le Havre : *Bull. Soc. géol. de Norm.*, 1883-84, X, p. 53-70.)

1878. **Lodin**, ingénieur des Mines. — (*Bull.* 2e sér., IV, p. 301 [185], ligne 26, lire terrains *superficiels*, et non supérieurs.)

1882. — Laboratoire du Mans [1880]. Analyses de dolomie, calcaire, marne, anthracite de Sablé et St-Pierre-la-Cour, etc. (*Ann. des Mines*, 8e sér., II, 1882, p. 45-49.)

An IX (1801). **Lycée d'Alençon**. — Description abrégée du département de l'Orne, rédigée par le Lycée d'Alençon, sur la demande du comte Lamagdeleine, préfet, an IX.

M

1906. **Martonne** (Emm. de), professeur à l'Université de Lyon. — La pénéplaine et les côtes bretonnes. (*Ann. de géog.*, t. XV, 1906, p. 213-238, 13 fig. 4 pl. photo.)

1904. **Martonne** (E. de) et **Robert** (E.). — Excursion géographique en Basse-Bretagne. (Monts d'Arrée-Trégorrois.) (*Bull. Soc. sc. et méd. de l'Ouest, séance du* 6 *mai* 1904; t. XIII, p. 293-334.)

1898. **Massat**, attaché au Muséum. — Un nouveau fossile français. *Uraliehas Riberoi*. Delgado. (*Le Naturaliste*, 2e sér., 20e année, 15 août 1898, p. 185-186, 1 fig.)

Fossile trouvé à la Pouèze, près Angers.

1905. **Matte** (H.), Collaborateur de la Carte géologique. — Compte rendu des excursions des 24 et 25 juillet 1904 (aux environs de Mortain). (*Bull. Soc. linn. Norm.*, 5e sér., 8e vol., 1904 [1905], p. XXXVI-XL.)

1905. — Aperçu sur la tectonique de l'Ordovicien inférieur du bassin silurien de Mortain. (*A. F. A. S.*, 24e session. Cherbourg, 4 août 1905, p. 281-284.)

1906. — Essai sur la stratigraphie du bassin silurique de Mortain (Manche). (*Mém. Soc. linn. Normandie*, 5e sér., X, Caen, 1906, p. 136-194. 17 fig.)

1906. — Notice préliminaire sur les terrains d'une partie de la feuille « *La Flèche* ». (*Mém. Soc. linn. Normandie*, 5e sér., X, Caen, 1906, p. 205-207.)

1907. — Feuille de La Flèche. (*Bull. des Services de la Carte géol. de la France*. C. R. des Collab., XVII, 1905-1906 [1907], p. 34-35.)

1858. **Ménière** (Charles). — Eaux minérales et ferrugineuses du département de Maine-et-Loire, avec un tableau d'analyses et un tableau de nomenclature. (Angers : *Mém. Soc. Acad. de Maine-et-Loire*, 2e vol., 1858, Cosnier et Lachèze, p. 133-135.)

1873. — Le quartz de ces terrains [silurien et dévonien] a-t-il été formé par la voie plutonienne ou par la voie neptunienne et par des actions chimiques? [Réponse à cette question]. (*Assises sc. du Maine-et-Loire tenues à Angers, en* 1871, séance du 17 juin. *Ann. de l'Institut des Provinces, des Sociétés Savantes et des Congrès scientif.* Paris, 1871, [1873], 2e sér., 13e vol., 23e vol. de la coll., p. 239-253.)

1890. **Menut** (Henri). — Le Préhistorique en Basse-Normandie. Etude comparative entre Bretteville et les stations de même époque. (Cherbourg : Le Maout, 1890, in-8°, 46 p., 17 pl.)

1809. **Merlet de la Boulaye.** (*Bull.* 2e sér., IV, p. 313[197], remplacer par :)— Herborisations dans le département de Maine-et-Loire et aux environs de Thouars (Deux-Sèvres), publiées par plusieurs de ses élèves et augmentées de notes sur le site, la nature des terrains, les minéraux et les antiquités. (Angers : Fournier-Manne, 1 vol. in-18, 1809.)

1803? **Metivier**, homme de loi. — Mémoire pour les propriétaires et entrepreneurs des Mines de Chaudefonds, Chalonnes, Saint-Aubin, Rochefort et Beaulieu, en opposition à la demande en concession desdites Mines, formée par les citoyens Cherbonnier, Gastineau, Morel et Vilain. (Broch. in-4°, 50 p., Angers, chez Mame père et fils.)

1903. **Meunier** (Stanislas). — *Psammoceras Cloezi.* (Paris : *Le Naturaliste*, 15 août 1903, p. 185-186, 7 fig.)

1904. **Michel** (L.). — Sur les mines de la Lucette (Mayenne). (Paris : *Bull. Soc. franc. de minér.*, 1904, XXVII, p. 79-80, et Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest*, 1905, 2e sér., V, extraits et analyses, p. 21-23.)

1840-47. **Michelin** (Hardouin). — Iconographie zoophytologique. Description par localités et terrains des Polypiers fossiles de France et pays environnants. (1 vol. in-4° et 1 atlas de 79 pl. Paris, 1840-1847, chez P. Bertrand.)

Les polypiers de l'ouest de la France y sont décrits et figurés.

1826. **Millet de la Turtaudière**. — Mémoire sur un nouveau genre de coquilles de la famille des zoophages. (Paris : *Soc. linn.*, 1826, 7 p. in-8°, 1 pl.)

1878. **Minerais** de fer de France et d'Algérie analysés au bureau d'essai de l'Ecole des Mines, de 1845 à 1877. (Paris, 1878, chez Dunod, in-4°, 227 p.)

1905. **Montessus de Balloré** (F. de). — Les relations des tremblements de terre avec la géologie et la tectonique du sol en France. (*Bull. Soc. d'hist. nat. d'Autun*, 18e bull. 1905, p. 339-366, 1 pl.)

1828. **Montrelais** (*Anonyme*). — Compagnie des mines de houille de Montrelais, département de la Loire-Inférieure. Notice sur ces mines, etc. (Paris : chez Firmin Didot, 1828, in-8°, 48 p.)

1768-76. — **Morand** (le médecin).— L'art d'exploiter les charbons de terre. (2 vol. petit in-f°, sans nom de lieu ni d'éditeur, 1768-1776.)

P. 162-163. Mines de charbon de la généralité de Tours (élection de Saumur-Anjou-Maine), Haute-Bretagne et Basse-Normandie.

P. 541-544. Description des mines du Comté Nantais (Chapelle

Montrelais ou Mines d'Ingrandes) ; 2e partie, pl. XL, outils employés à Montrelais ; pl. XLI, coupe des mines de Montrelais.

1re partie, pl, XIII, fig. 4. Carte des mines de Bretagne et Anjou.

P. 544-545. Mine de Nort.

P. 545-569. Haut et Bas-Anjou, Saumurois.

P. 569-570. Basse-Normandie, Bocageon, pays Bessin.

T. I, p. 164. Morand signale, en Basse-Normandie, dans un endroit appelé Moon, sur la rivière d'Elbe, du *jayet* et des *carrières d'ardoises* à *Planquery*, à peu de distance du grand chemin de Caen à Saint-Lo.

1892. **Moreau** (Emile). — Une exploration de la grotte du Rey à Saint-Georges-sur-Erve (Mayenne). (*Bull. de la Comm. hist. et arch. de la Mayenne*, 2e sér., IV, 1892. p. 153,)

1836. **Morren.** — (*Bull.* 2e sér., IV, p. 328 [212], lire : 1836, et non 1834.)

1877. **Mortillet** (de). — Critique du chronomètre de Penhoët (Loire-Inférieure). (*Bull.* t. IV, 2e sér., p. 328 [212], ajouter à la citation bibliographique: *Matériaux*, 2e sér., VIII, 1877.)

1881. **Munier-Chalmas.** — [Le genre *Belemnocrinus* devra être nommé *Belocrinus*]. (*B. S. G. F.*, 3e sér., IX, 20 juin 1881, p. 503, 4 lignes.)

1779. **M. S.** — Analyse d'une source trouvée dans les mines de Vulgoet au-dessus du filon quartzeux où se dépose la mine de fer terreuse, brune, tenant argent et or. Essai de la mine de fer aurifère, terreuse, brune de Vulgoet en Bretagne. (Publiés par Gobet dans les *Anciens Minéralogistes*.)

N

1884. **Nasse** (R.). — Dachschiefergewinnung zu Angers, 1884. 4, Mit. Fig.

Œ

1903. **Œhlert.** — Géologie de la Mayenne. (Laval : Goupil, 1903, in-8°, 24 p.)

(Introduction au dictionnaire historique, topographique et biographique de la Mayenne, par l'abbé Angot, 1903. Laval : Goupil, in-8°, 2 vol.).

(Les notes géologiques, à propos de chaque localité citée, sont aussi de M. Œhlert).

1905. — Observations au sujet d'une note de M. Ch. Pellegrin, sur la géologie du bassin de Laval. (*B. S. G. F.*, séance du 20 juin 1904, 4e sér., IV, [1904-1905]. p. 687-695.)

1908. — Sur les minerais de fer ordoviciens de la Basse-Normandie. (*C. rendus Acad. des Sciences*, CXLVI, 9 mars 1908, 3 pages.)

1906. **Œhlert** et **Bigot**.— Feuille de Laval de la Carte géologique détaillée de la France. Notice explicative. (*Bull. Soc. linn. Norm.*, 5e sér., 9e vol., 1905 [1906], p. 225-246.)

1906. **Œhlert, Bigot** et **Matte**. — Carte géologique détaillée de la France au 80.000e. Feuille de Laval (octobre 1906).

1825. **Ollivier** (docteur C.-P.), d'Angers. — Note sur un sable oxydulé titanifère des bords de la Loire. (*Ann. des sc. nat.*, 1825, V. p. 329-330. Paris, chez Becker jeune.)

1865. — Mémoire au Conseil de Préfecture, pour M. Raoul Ollivier propriétaire à Doué-la-Fontaine, contre M. Collet négociant à Nantes. (Angers : Lemesle et Mehouas, 1865, in-4°, 13 p., 3 plans, 1 carte.)

(M. Ollivier rend compte des travaux de sondage qu'il a entrepris sur un triangle de terrain houiller, non concédé, se trouvant situé entre la concession de Doué et la concession de Saint-Georges-Châtelaison. Ces sondages lui ont montré que les couches du bassin houiller de Doué étaient complètement séparées de celles de Saint-Georges. Il donne des détails intéressants sur la direction et la position des couches).

1858. **Orsel**, ingénieur des Mines. — [Analyses de : Calcaire de la Cornuaille, près Candé. Houille de Saint-Laurs (Deux-Sèvres). Eaux de Chantonnay (Vendée). Eaux des ardoisières de la Fresnais, près Angers, etc.] (*Labor. d'Angers* [1856-1858]. *Ann. des Mines*, 5e sér., XIII, 1858, p. 166-173.)

1844. **Paillette** (Adrien). — Etudes géologiques sur la contrée de Poullaouen (Finistère). (Saint-Etienne : *Extrait de la Correspondance des élèves brevetés de l'Ecole des Mineurs de Saint-Etienne*, 3e sér., n° 1, 1844, p. 24-76, 3 pl. et 1 carte géologique.)

(Mêmes notes, mais édition différente de l'article cité, p. 13 [225]. Bull. 2e sér., t. IV.)

1870. **Pannier** (A.). — Silex taillés trouvés dans les arrondissements de Lisieux et de Pont-l'Evêque. (*Congrès arch. de France*, 1870, p. 24.)

Pattu, ingénieur en chef du Calvados. — Observations sur la mine de houille de Littry. (*Arch. norm.*, t. I, p. 197-206.)

1905. **Pautrat**, chimiste. — L'or dans la Mayenne. (*Revue de chimie indust.*, XVI, Mamers, 1905, p. 69-73.)

1906. **Pavot**. — Nouvelles remarques sur le caillou de Rennes. (Paris : *Bull. Soc. franc. de minér.*, séance du 11 janvier 1906, XXIX, p. 7-10.)

1868. **Peacock**. — (p. 14 [226], *Bull.* 2e sér., t. IV). (Le titre complet est :) Affaissements du sol des côtes nord et ouest de la France et des côtes sud-ouest de l'Angleterre par R. A. Peacock, ingénieur civil à Londres, 48 Charing cross, 1868.

Sinkings of land on the north and west coasts of France and south western coasts of England, by R. A. Peacock, civil enginner London, spon 48, Charing cross, 1868.

1904. **Pellegrin**. — [Etude géologique des environs de Laval (Mayenne).] (*Bull. Soc. géol. de France*. C. R. de la séance du 21 mars 1904., 4e sér., t. IV, p. 252-253.)

1886. **Pelletier**. — Riaillé (Loire-Inférieure). Source du Haut-Rocher. Eau minérale naturelle ferrugineuse. (Nantes : Imp. de l'*Union Bretonne*, 8, rue du Calvaire, in-12, 4 p.)

1882. **Petitdidier**, ingénieur des Mines. — Laboratoire d'Angers' 1880. Analyses de l'anthracite du puits du Coteau des Mines de Saint-Lambert-du-Lattay (Maine-et-Loire). (*Ann. des Mines*, 8e sér., II, 1882, p. 35.)

1904. **Peyrot** (A.). — Fossiles du Redonien d'Ille-et-Vilaine. (Paris : *La Feuille des Jeunes Naturalistes*, IVe sér., 34e année, 1er septembre 1904, p. 237-238.)

1852. **Pierre** (J.-I.), professeur à la Faculté des Sciences de Caen. — Etudes sur les engrais de mer des côtes de la Basse-Normandie (Manche et Calvados). Travail exécuté par ordre du ministre de l'agriculture et du commerce. (Caen, chez A. Hardel, 1852, in-8° de 120 p., 1 pl. et cartes.)

1861. **Pisani** (F.). — Analyse de la Dufrénite de Rochefort-en-Terre (Morbihan). (*Bull.* 2e sér., t. IV, p. 17 [229]. Compléter comme suit le renvoi bibliographique: (*C. R. Acad. des sc.* 1861, LXIII, p. 1020-1022 et *Extrait de minéral. des Ann. des Mines*, 6e sér., VIII, p. 249.)

1831. **Pont-Péan** (*Anonyme*). — Mine de plomb argentifère de Pont-Péan, département d'Ille-et-Vilaine. (Acte de Société. Avantages de l'exploitation, explication du plan, etc.) (Paris, chez Barbier, 1831, in-4°, 34 p., 1 pl.)

1878. **Port** (Célestin), était archiviste du département de Maine-et-Loire. — Les tremblements de terre en Maine-et-Loire. (*Revue d'Anjou*, 10e année, XX, 1878, p. 550-561. Germain et Grassin, édit.)

1902. **Porten**. — p. 19 [231], 2e sér., t. IV, au lieu de **Porten**, lire : **Porteu**.)

1872. **Préaubert**. — p. 20 [232], *Bull.*, 2e sér., V, ligne 7, lire d'élégantes *arborisations* et non herborisations.

1904. — Note sur la couche à Fucoïdes du Grès Armoricain en Anjou. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXIIIe année, 1903 [1904], p. 179-181.)

1905. — L'Anjou et particulièrement le Segréen à travers les âges géologiques. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, XXXIVe année, 1904 [1905], p. 110-118.)

1835. **Prévost** (Constant). — Coupe des terrains tertiaires du bassin de Paris dans la direction de la Seine, de Moret à Nantes, avec un plan partiel de ce bassin et une coupe théorique des terrains parisiens, 1835, gr. feuille colorée.

1825. — On trouve, dans les *Annales des Sciences Naturelles de Paris en* 1825, une note sur le gisement de quelques roches de la Manche. (Note prise dans Bonninent. *Essai géol. sur le départ. de la Manche*, p. 2.)

1849. — Description géologique du littoral de la France, in-8°.

1828. — p. 20 [232], *Bull.*, 2e sér., t. IV. — Supprimer à cet auteur : [*Des tourbes, à propos de celles de Montoir*], etc. Cette note a été écrite par **Bertrand-Geslin**, comme il est dit *Bull.*, 2e sér., t. III, p. 265 [27]..

An XI (1802). **Pucelle.** — Reconnaissance et description des veines de houille qui existent depuis Chalonnes jusqu'au Pont-Barré sur la rive droite du Layon, ce qui comprend l'espace dont la mine de Layon-et-Loire (alias Chaudefond) a demandé la concession. Des puissances, directions et inclinaisons de ces veines et de la nature des roches qui les contiennent. (Angers, Mame, an XI, in-4° de 23 p.)

1906. **Pussenot** (Ch.), capitaine d'artillerie, collaborateur de la carte géologique de France. — Sur les Schistes graphitiques du Morbihan. (*C. R. Acad. sc.*, 11 juin 1906, CXLII, p. 1358-1360.)

1907. — Sur les Schistes et les Quartzites graphitiques de Berric et sur leurs relations avec ceux du Morbihan, de Sarzeau et de Belle-Ile. (*C. R. Acad. sc.*, CXLIV, 4 mars 1907, p. 530-532.)

1907. — Les Schistes et Quartzites graphitiques du Morbihan. (*Bull. des Services de la Carte géol. de la France*, n° 116, XVII, 1905-1906 [1907], 6 p., 1 carte.)

(C'est la reproduction des deux notes précédentes avec une carte en plus).

1834. **Pylaie** (J.-B. de la). — Précis géologique sur le bassin de calcaire tertiaire des environs de Dinan. (*Annuaire Dinannais*, 1834; tiré à part, format 0 m. 14 × 0 m. 09, 48 p.)

1844. **Puillon-Boblaye.** — Notice sur la vie et les travaux du commandant Le Puillon de Boblaye, par M. Rozet. (*B. S. G. F., séance du* 1er *avril* 1844, 2e sér., t. I. Cette note a été lue en séance puis imprimée séparément. In-8°, p. 1-11.)

1862. **Quénault** (L.). — Forêt de Scissy engloutie par la mer, près de Briqueville. (Caen : *Bull. Soc. des Antiq. de Norm.*, 1862, p. 265.)

1865. — Invasions de la mer sur les côtes du Cotentin. (Coutances, 1865, in-8°.)

1900. **Quilgars** (Henri). — Guérande préhistorique. (Vannes, 1900, broch., in-8°.)

R

1905. **Raspail** (Julien). — Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues des couches Calloviennes de Villers-sur-Mer. (Paris, *Feuille des Jeunes Naturalistes*, IV[e] sér., 35[e] année, 1[er] mars 1905, p. 65-68, 1 pl.)

1874. **Raulin**. — Les eaux minérales de Jouannette. Extrait du traité analytique des eaux minérales et de leur usage dans les maladies; fait par ordre du gouvernement, par M. Raulin, docteur en médecine, agrégé hon. au Collège royal des médecins de Nancy, etc., en 1784. (Angers : imp. P. Lachèze, Belleuvre et Dolbeau, 1874, 1 broch, in-8, 15 p.)

1842. **Rolland-Banès** (L.). — 2[e] sér., IV, p. 30 [242]. Notice sur le terrain anthracifère des bords de la Loire aux environs de la Haye-Longue, entre Rochefort et Chalonnes (Maine-et-Loire). (*Ann. des sc. géol.*, par M. A. Rivière; 1[re] année, n° 1, janvier 1842, p. 32-39, et n° 2, février 1842, p. 125-132.

1900. **Romain** (Georges). — Note sur mes silex taillés au Musée du Vieux Honfleur. (*Bull. Soc. Norm. d'études préhist.*, VIII, 1900, p. 28.)

1902. — Stations humaines au lieu dit *La Bergerie*, entre Villerville et Trouville (Calvados). (*Bull. Soc. Norm. d'études préhist.*, X, 1902, p. 80.)

1895. **Rondeau** (Abbé E.). — Un nouveau gisement d'orthophyre aux environs d'Angers. (*Mém. Soc. nation. d'agric., sc. et arts d'Angers*, 1894 [1895], 4[e] sér., VIII, p. 129-135. Angers, chez Lachèze et C[ie], in-8°.)

1895. — Supplément à la description géologique des environs d'Angers. (*Mém. Soc. nation. d'agric., sc. et arts d'Angers*, 1894 [1895], 4[e] sér., p. 140-149. Lachèze et C[ie], édit., 1 broch. in-8°, 12 p.)

1898. — Excursions géologiques aux environs d'Angers. (*Mém. Soc. nation. d'agric., sc. et arts d'Angers*, 1897 [1898], 4[e] sér., XI, p. 378-396. Lachèze et C[ie] édit., 1 broch. in-8°, 19 p.)

190?. — A propos de la feuille géologique d'Angers. (Angers, Germain et Grassin, in-8°, 14 p. et planche.)

853. **Rouault** (Marie). — Fondation d'un Musée géologique à Rennes ou Essai sur l'importance des travaux de Marie Rouault, par A. Le Blanc. (Rennes : *Le Progrès*, nos des 5 et 12 mai 1853. Extrait à part, p. 1 à 15.)

1861. — Essai biographique sur Marie Rouault, directeur du Musée géologique de Rennes, par M. Jules Kergomar. (Journal *La Sylphide*, 30 août 1861. Tiré à part, Rennes : imp. E. Baraise et Cie, place St-Michel, 7, in-8, 27 p.)

1880. — Sur les Amorphozoaires du Silurien inférieur. Compte rendu sténographique du Congrès international de géologie tenu à Paris du 29 au 31 août et du 2 au 4 septembre 1878. (Paris : Imp. nation., 1880. Tiré à part, in-8o, p. 1-7.)

1091. **Rouxel** (Georges). — La station préhistorique de Biville-Vasteville (Manche). (*Bull. Soc. Norm. d'études préhist.* IX, 1901, p. 27.)

1844. **Rozet**. — Notice sur la vie et les travaux du commandant Le Puillon-de-Boblaye, par M. Rozet. (*B. S. G. F., séance du* 1er *avril* 1844, 2e sér., I. Cette note a été lue en séance puis imprimée séparément, in-8o, p. I-II.) Voy. également **Puillon-Boblay**.

1906. **Rutot**. — Causerie sur les mouvements de la plaine maritime en Belgique et sur ceux du Morbihan pendant l'époque moderne. (*Cong. préh. France*, IIe session, Vannes, 1906.)

S

1852. **Salmon** père (de La Flèche, Sarthe). — Recherches sur les terrains tertiaires des environs de Baugé (Maine-et-Loire). (*Bull. Soc. indust. d'Angers et du dép. de Maine-et-Loire*, XXIII, 1852, p. 183-189.)

1841. — Constitution géologique du canton de La Flèche. (*Bull. Soc. agric., sc. et arts de la Sarthe* [1840-1841], IV, p. 41-42.)

1879. **Saporta** (Marquis de). — Un fossile contesté (*l'Eopteris*). Lettre à M. Em. Alglave, directeur de la *Revue scientifique*. (*Revue scientifique*, 2e sér., no 8, 23 août 1879, p. 187-188.)

1765. **Sartre**. — Mémoire sur les carrières d'ardoises d'Angers. (1 vol. in-8, 1765.)

1873. **Sauvage** (H.-Emile). — p. 36 [248], *Bull.* 2e sér., V, modifier comme suit : [Sur une dent de *Mésosaure* de la craie supérieure de Bonneville (Manche). (*Bull. S. G. F.*, 3e sér., I [1872-73], p. 385-386, 1 pl. 2 fig.)

1880-82. — p. 36 [248], *Bull.* 2e sér., V. Etude sur les poissons des faluns de Bretagne. Compléter comme suit la citation bibliographique : (Macon : *Extrait des Mém. Soc. sc. nat. de Saône-et-Loire*, 1880, in-4° 44 p., 2 pl. et (*ib.*) 1882, p. 37-79, pl. I-II.)

1776. **Sauvagère** (de la). — Recueil de dissertations ou recherches historiques et critiques sur le temps où vivait le Solitaire de Saint-Florent au Mont Glonne, en Anjou; sur quelques ouvrages des anciens Romains nouvellement découverts dans cette province et en Touraine ; sur l'*ancien lit de la Loire, de Tours à Angers, et celui de la rivière de la Vienne*; sur le prétendu Tombeau de Turnus à Tours; l'assiette de Cœsarodunum, première capitale des Turones, sous Jules César; les Ponts-de-Cé et le Camp près d'Angers, attribués à cet Empereur, et celui de Chenehutte à trois lieues au-dessous de Saumur. Avec de nouvelles Assertions sur la Végétation spontanée des Coquilles du Château-des-Places; des *Dessins d'une collection de Coquilles fossiles de Touraine et de l'Anjou*; de nouvelles idées sur la Falunière de Touraine et plusieurs lettres de M. de Voltaire, relatives à ces différents objets. (A Paris, chez veuve Duchesne et veuve Tilliard, in-8°, 170 p., 5 pl.)

1905. **Schlumberger** (Ch.). — Deuxième note sur les Miliolidées trimatophorées. (*B. S. G. F.*, 4e sér., V, séance du 6 mars 1905, p. 115-134, 29 fig., 2 pl.)

(Il y est question de deux fossiles de la Bretagne).

1905. **Schlumberger** (Ch.) et **Douvillé** (H.). — Sur deux Foraminifères éocènes : *Dictyoconus Egyptiensis* Chapman, et *Lituonella Roberti* nov. gen. et sp. (*Bull. S. G. F.*, 4e sér., V, séance du 17 avril 1905, p. 291-304, 2 fig.)

(Le *Lituonella Roberti* est une espèce de la Loire-Inférieure).

1858. **Smyers** jeune (L.). — Essai sur l'état actuel de l'industrie ardoisière en France et en Angleterre. (Paris, 1858, in-12.)

1847. **Sol**, conducteur des Ponts et Chaussées à Ploermel. — [Deux notices sur les gîtes d'étain de la Villeder et de Maupas]. (1847, journal *Le Morbihannais.*)

(Cité par Hugueniu dans *Coup d'œil sur la Géologie du Morbihan*· p. 56).

1867. **Soland** (Aimé de). — Mélanges d'histoire naturelle. (*Ann. Soc. linn. de Maine-et-Loire*, IX, 1867.)

(On y trouve : tremblement de terre en Anjou, p. 146. Aérolithes tombés en Anjou, p. 154).

1880. — Note sur une Fougère antédiluvienne. (Eopteris.) (*Compte rendu. — Ann. Soc. linn. de Maine-et-Loire*, 1880, p. 217.)

T

1758. **Tilly** (de). — Manière dont on doit extraire le charbon de terre. (Une broch. in-12.)

(Les chapitres 1 et 2 de la 2e partie traitent des mines de l'Anjou).

1878-80. **Tirard** (Jules).— Découverte de hachettes en pierre polie et en pierre taillée à Vaux-de-Vire (Calvados). (Caen : *Bull. Soc. des Antiq. de Norm.*, 1878-80, p. 556.)

1884. **Triger**. — Les dessèchements subits de la Sarthe au Mans et à Fresnay en 820 et 1168. (Le Mans, 1884, in-8°.)

1879. **Tromelin** (G. **Le Goarant de**). — [Observations sur les terrains crétacés et tertiaires de la Bretagne et de la Vendée]. (*B. S. G. F.*, 3e sér., VII, 17 mars 1879, p. 407.)

1875. **Tromelin** (G. **Le Goarant de**) et **Lebesconte** (P.). — Note sur quelques fossiles des grès siluriens de Saint-Germain-sur-Ille, La Bouexière, Champeaux, etc., p. 49 [261], *Bull.* 2e sér., V. Compléter comme suit l'indication bibliographique : (*Bull. Soc. agric. de la Sarthe*, 1875, 2e sér., V, p. 49.

1877. — Etude des terrains paléozoïques de la Basse-Normandie, particulièrement dans les départements de l'Orne et du Calvados. (Paris, *Ass. franc. p. A. Sc.* Compte rendu de la 6e session, Le Havre, séance du 25 août 1877, p. 493-501.)

U

? **Uzureau**. — Les Eaux minérales en Maine-et-Loire au début du XIXe siècle. (Paris, imp. Nationale, in-8°, 8 p.)

V

1886. — p. 53 [265], *Bull.* 2e sér., V, lire : **Velain** (Ch.) et non **Vilain**.

1906. **Versillé**, horticulteur à Gonnord. — [Objets paléolithiques et néolithiques trouvés en Anjou.] (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, 35e année, 1905 [1906], p. 135-142.)

1851. **Verneuil** (de). — Sur la Géologie de la Bretagne. Extrait d'une lettre adressée à M. de Koninck par M. de Verneuil. (*Acad. royale de Belgique*, Extrait du t. XVII, no 10, des Bull., 6 p.)

1877. **Villeneuve-Flayosk**. — Minerais de fer de la Manche, de Serk et Guernesey. (*Eclaireur financier* du 25 mars 1877.)

1858. **Viquenel** et **Virlet d'Aoust**. — Discours prononcés le 29 mars 1858 sur la tombe de M. Antoine-Adrien Paillette, in-8o, 7 p. (Indiqué dans *B. S. G. F.*, 7 juin 1858, p. 549.)

1755. **Voglie** (de). — Manière dont on doit extraire le charbon de terre.

(2e partie intitulée. Nature et qualité du charbon de terre des Mines de l'Anjou et paroisses limitrophes dépendantes de la Bretagne).

1889-90. — **Voisin** (Auguste). — Les disques en pierre.de Macqueville (Manche). (*Bull. Soc. artist. et indust de Cherbourg*, 1889-1890, p. 123.)

1900. — Découverte d'une nouvelle station préhistorique [Silex taillés] à Biville, canton de Beaumont-Hague (Manche). (*Bull. Soc. Norm. d'études préhist.*, VII, 1901, p. 21.)

W

1902. **Wallerant**. — Carte géologique détaillée de la France au 80.000e. (*Feuille de l'Ile d'Yeu et Palluau*, novembre 1902.)

1903. — Feuille de Nantes. (*Bull. des services de la Carte géol. de France. C. R. des Collab.*, campagne de 1902 [1903], XIII, no 91, p. 40.)

1898-99. **Welsch**, professeur de géologie à l'Université de Poitiers. — Feuilles de Niort. (*Bull. des services de la Carte géol. de France. C. R. des Collab.*, pour la campagne 1897, no 63.)

1898-99. — Feuille de Saumur. (*Bull. des services de la Carte géol. de France, C. R. des Collab.* pour la campagne 1897 [1898], X, n° 63, p. 32-36.)

1901. — Feuille de Niort. (*Bull. des services de la Carte géol. de France. C. R. des Collab.*, campagne de 1899 [1900], XI, n° 73, p. 25.)

1903. — Feuille de Niort. (*Bull. des services de la Carte géol. de France. C. R. des collab.*, campagne de 1902 [1903], XIII, n° 91, p. 45-50.)

1903. — Carte géologique détaillée de la France au 80.000e. Feuille de Niort, 1903.

1904. — Feuille d'Angers. (Partie nord). (*Bull. des services de la Carte géol. de France. C. R. des Collab.*, campagne de 1903 [1904], XV, n° 98, p. 33-38.)

1905. — Feuille d'Angers et Feuille de La Rochelle. (*Bull. des services de la Carte géol. de France. C. R. des Collab.*, n° 105, 1904 [1905], XVI, p. 25-30 et p. 30-37.)

1905. — Etude des dislocations du Poitou dans le Détroit Poitevin et sur les bords du Massif ancien de la Gâtine. (*B. S. G. F.*, 4e sér., III, 1903 [1905]. *Réunion extraord. de la Soc. géol. de France en octobre* 1903, p. 882-943, 2 pl., 5 fig.)

1905. — Etude des terrains du Poitou dans le Détroit Poitevin et sur les bords du Massif ancien de la Gâtine. (*B. S. G. F.*, 4e sér., III, 1903 [1905]. *Réunion extraord. de la Soc. géol. de France en octobre* 1903, p. 797-881, 3 fig.)

1905. — Les phénomènes des pays calcaires dans le Poitou. (*B. . S. G. F.*, 4e sér., III, 1903 [1905]. *Réunion extraord. de la Soc. géol. de France en octobre* 1903, p. 1007-1018.)

1905. — [Comptes rendus des courses de la Société géologique de France dans le Détroit Poitevin en octobre 1903.] (*B. S. G. F.*, 4e sér., III, 1903 [1905]. *Réunion extraord. de la Soc. géol. de France en octobre* 1903.)

1905. — Coupe des terrains jurassiques sur le versant parisien du seuil du Poitou au nord de Ligugé et de Poitiers; présence de la zone à *Amm. cordatus* sow. (*B. S. G. F.*, 4e sér., III, 1903 [1905]. *Réunion extraord. de la Soc. géol. de France en octobre* 1903, p. 944-954, 2 pl.)

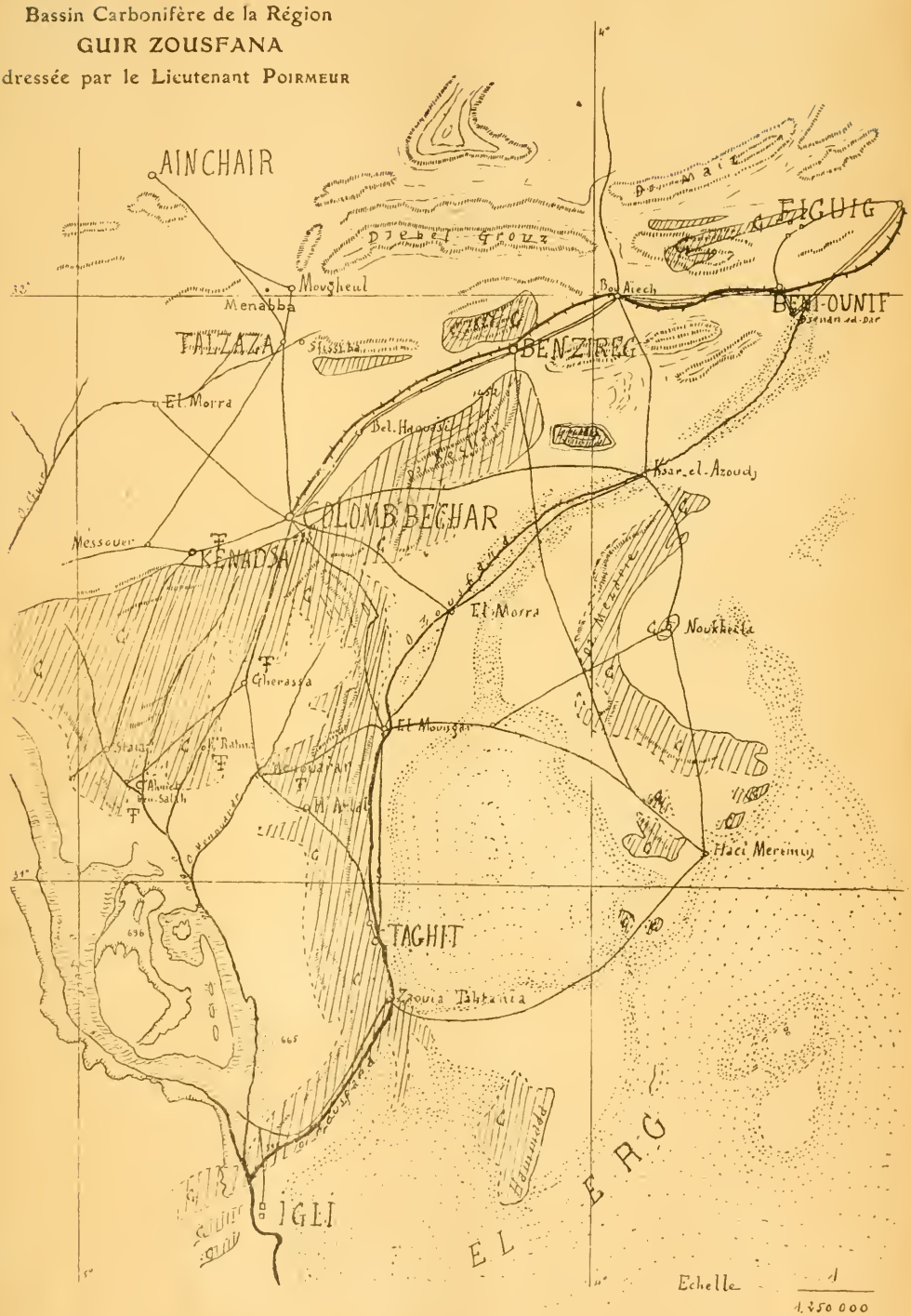
1906. — Feuille d'Angers. (Partie Nord-Ouest). (*Bull. des services de la Carte géol. de France*, XVI, 1904-1905 [1906]. *C. R. des Collab.*, campagne 1905, p. 311-315.)

1907. — Excursion de la Société d'Etudes scientifiques à Montreuil-Bellay, le 23 juin 1907. Géologie. (*Bull. Soc. études sc. d'Angers*, 36e année [1906], 1907, p. 151-153.)

Bassin Carbonifère de la Région

GUIR ZOUSFANA

dressée par le Lieutenant POIRMEUR



La HOUILLE du SUD-ORANAIS

Conférence faite par le Général JOURDY

LE 4 AVRIL 1908

à la *Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France*

I. — DÉCOUVERTE DE LA HOUILLE EN ORANIE

La houille a été découverte le mois dernier dans le Sud-Oranais. J'ai annoncé cet important événement à la Société Géologique de France (1), et mes amis, MM. DOUVILLÉ et ZEILLER, tous deux Inspecteurs Généraux du Corps des Mines et Professeurs à l'Ecole Nationale des Mines, en ont fait part à l'Institut (2). Cette découverte est grosse d'avenir, car elle permet de prévoir le moment où l'Algérie pourra s'affranchir de la houille anglaise, et où elle sera en état de se suffire pour ses chemins de fer, pour ses besoins de chauffage, de gaz, de chaux et pour l'exploitation de ses mines du Sud-Oranais (de fer de Garouban, de cuivre d'Aïn Séfra et d'Aïn Chair). Il est permis de prévoir à bref délai, une forte impulsion de la prospérité de notre grande colonie qui peut, de ce fait important, subir une transformation complète.

Les échantillons de houille que j'ai présentés le 16 mars à la Société Géologigue de France et, le lendemain, au Ministre de la Guerre, ne paient pas de mine, car s'ils sont d'un aspect très noir, tachant les doigts à la façon du fusain tout en se distinguant nettement du lignite, ils n'ont pas grande cohésion, sont friables et se réduisent facilement en poussière. Mais il faut observer que cette houille a été recueillie à la surface du sol où elle a été exposée à toutes les intempéries d'un climat sévère. Il est certain

(1) *Bulletin de la Société Géologique de France.* — Séance du 16 Mars 1908.

(2) Comptes rendus de l'Académie des Sciences. — Séance du 6 Avril 1908.

que la houille de fond aura des caractères physiques plus conformes aux conditions d'usage du charbon de terre. Dans beaucoup de mines, la houille de surface est inutilisable jusqu'à une profondeur de 20 mètres.

Ces échantillons ont été analysés à la fois au laboratoire de l'Institut Pasteur de Nantes par M. Andouard et au laboratoire de minéralogie de la Sorbonne par M. Michel. Les résultats de ces analyses sont assez voisins de ceux de la houille de la Loire-Inférieure, ainsi que le montre le tableau ci- dessous :

	HOUILLE de HACI-RATMA — ANALYSES DU LABORATOIRE de l'Institut Pasteur	HOUILLE de HACI-RATMA — ANALYSES DU LABORATOIRE de la Sorbonne	HOUILLE de la Loire-Inférieure — Bureau d'essai de l'Ecole des Mines (Extrait de la Notice sur la Géologie de la Loire par M. le Dr Bureau, 1890.	
Humidité.....	25,94	19,50	17	3
Matières minérales.....	18,60	12,15	10	14
Matières volatiles.....	19,31	35,75	26,4	23,4
Carbone fixe.....	36,15	32,60	46,6	59,6
Appréciations....	Houille maigre, néanmoins susceptible de servir comme agent de chauffage et comme générateur de gaz éclairant.	Se rapproche du Lignite par sa composition, mais s'en éloigne par son faciès, sa structure et sa combustibilité. Charbon maigre anthraciteux.	Houille demi-grasse.	

La houille du Sud-Oranais est un peu plus jeune que celle de la Loire-Inférieure, car celle des environs de Nantes est de l'âge du Culm, c'est-à-dire du sommet de l'étage dinantien, tandis

Fig 2 : Coupe du DJEBEL-BECHAR a HACI-ARLAL
d'après le Capitaine Maury

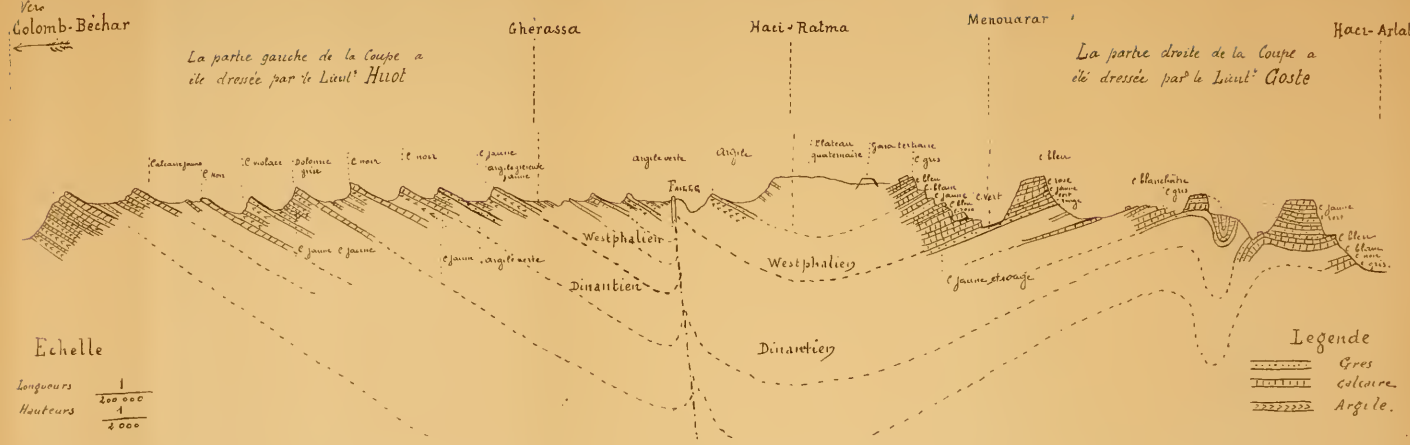


Fig. 3
Coupe des environs du Camp de GHERASSA.
par le Lieutenant Huot

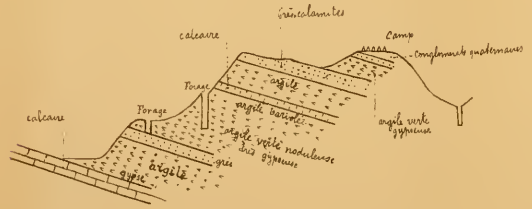
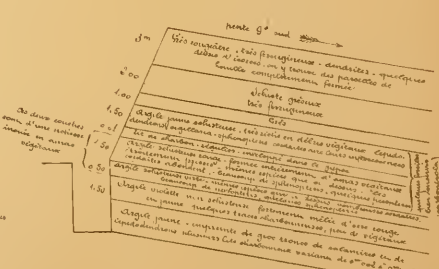


Fig. 4
Forage de GUELTET AHMED BEN SALAH
par le Capitaine Maury

grès conglomérat 1.50 rien
argile jaune 2.50 rien
argile schisteuse rouge 0.50
argile schisteuse 1.60
argile rouge non schisteuse 5.00
argile rouge schisteuse 0.50
argile rouge non schisteuse 2.00 rien

Fig. 5
Coupe du Camp de GHERASSA
par le Capitaine Maury.



que celle de l'Ouest de l'Algérie est westphalienne; elle renferme beaucoup de plantes fossiles de la houille de Valenciennes, et même un petit crustacé (de la famille des Limules) est de la faune saumâtre du westphalien d'Irlande. La nouvelle venue est, à tout prendre, une jeune sœur de la nôtre, et toutes deux ont tenu à affirmer leur sympathie mutuelle par des cadeaux réciproques; car grâce à la libéralité de M. Beaulaton, directeur de la mine de Mouzeil, la collection que j'ai fait organiser à Aïn Séfra s'est enrichie de beaux échantilons de plantes de notre Culm; d'autre part, le capitaine Maury m'a envoyé une collection de plantes fossiles de Haci-Ratma (entre Colomb-Béchar et Igli) assez belle pour que, après avoir doté l'Ecole des Mines de Paris et la Sorbonne, je puisse disposer d'une jolie série en faveur de la riche collection de Paléontologie du Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes.

II. — HISTORIQUE DE LA DÉCOUVERTE

L'origine de la découverte de la houille dans le Sud-Oranais remonte à une inspection des corps d'épreuve que j'ai accomplie en Algérie et en Tunisie, par ordre du Ministre de la Guerre, en décembre 1901 et janvier 1902. Bien que cette mission n'ait aucun caractère scientifique, je ne pus m'empêcher d'être frappé, le 10 décembre 1901, aux environs de Figuig, de fossiles que j'ai trouvés dans les tentes d'officiers rentrés l'année précédente de la colonne d'Igli : j'y reconnus de grandes spirifers du Carbonifèrien et je me hâtai d'adresser par colis postal à M. le professeur Douvillé, les échantillons qu'on a bien voulu me confier, en le priant de vouloir bien les déterminer exactement; un télégramme ne tarda pas à me confirmer ma première impression. Le fait n'était pas absolument nouveau, car plusieurs de ces fossiles avaient été de même envoyés par des officiers à Alger et à Paris et avaient permis de reconnaître déjà l'horizon carbonifère (1). Mais les choses en étaient restées là, et personne n'avait encore songé à les pousser plus loin.

(1) Ficheur. — Fossiles carbonifères du Sud-Oranais (Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Juillet 1900).

D'autre part, mes courses de service dans la vallée de la Zousfana m'avaient permis de me faire une idée sommaire mais exacte, de la Tectonique de ce bled (1). Cette région est si dénudée que tous les affleurements des couches s'y distinguent très facilement, et même d'une assez grande distance. Il y avait de quoi tenter un tectonicien; je m'en donnai en effet à cœur joie et, à mon retour, j'ai publié mes coupes et mes observations sur la structure fort intéressante de cette région (2). L'étude que j'en avais ainsi entreprise, m'avait porté à penser que la couverture des terrains secondaires qui s'étale en bloc sur de grandes superficies dans le sud de l'Algérie et de la Tunisie, se morcèle au contraire dans le Sud-Oranais, à proximité du Maroc, et les modifications de forme et d'orientation de ses reliefs révèlent une cause perturbatrice que j'ai signalée comme due au voisinage des terrains primaires. La présence déjà constatée d'alignements méridiens vers la frontière du Maroc, me faisait soupçonner ce trait caractéristique du substratum archéen et, par conséquent, la présence au Maroc d'une masse continentale de quelque importance. J'étais ainsi amené à penser que le terrain carbonifèrien pourrait bien, dans ses couches supérieures accumulées dans les synclinaux, renfermer les représentants des étages producteurs de la houille. (Plus tard, j'appris par les découvertes des géologues sahariens (3) que, au-delà d'Igli, le terrain carbonifère cessait et faisait place, plus dans le Sud, au terrain dévonien et que, par conséquent, le terrain carbonifèrien formait un bassin limité, s'étendant plutôt du côté de l'Ouest, au pied de l'Anti-Atlas, au voisinage de notre installation et de notre chemin de fer (4). On savait aussi à cette époque que si le terrain carbonifèrien avait

(1) Les Arabes appellent « bled » mot qui signifie « pays » les contrées qu'ils croient inaccessibles aux étrangers, aux « roumis ». C'est, pour eux, le pays arabe par excellence.

(2) E. JOURDY. — Une excursion géologique au Sahara (*Bulletin de la Société Géologique de France.* — Mai 1902).

(3) GAUTIER. — Le Mouidir-Ahmet (*La Géographie*, 1904) et contributions à l'étude géologique du Sahara (*Bulletin de la Société Géologique de France.* — Décembre 1906).

(4) HAUG et GENTIL. — Résultats géologiques et paléontologiques de la Mission Fourreau-Lamy.

été constaté dans le Sahara, c'était à des distances considérables et au-delà d'une vaste zone de dunes d'un parcours très difficile. On pouvait donc déjà conclure que si la houille existait quelque part en Algérie, c'est uniquement dans le bassin carboniférien du-Sud Oranais qu'il fallait la rechercher.

Mais pour que le terrain carboniférien donne de la houille, il faut, telle est la théorie moderne de la houille, que sa formation ait eu lieu à proximité de masses continentales productrices de la végétation luxuriante de cette époque géologique, sur les rivages desquelles elles puissent s'accumuler en deltas favorables à la conservation des végétaux. Or, les fossiles que j'avais recueillis ne donnaient pas de renseignements précis sur leur habitat; ils pouvaient être aussi bien sub-pélagiques que côtiers. De l'absence des fusulines, le fossile pélagique par excellence à cette époque, on pouvait déjà espérer que les couches de ce bassin carbonifé-rien n'avaient pas été déposées en mer profonde, et les indices tectoniques paraissaient, comme il a été expliqué ci-dessus, plutôt favorables à l'existence d'un rivage primaire. Mais la preuve en était à faire, et c'est à quoi je m'appliquai de mon mieux.

Je commençai par m'adresser au Gouverneur Général de l'Algérie et aux Géologues d'Alger, auxquels je communiquai une note rédigée le 21 Décembre 1901 (1), dans laquelle j'in-sistai en vue d'études de ce bassin carboniférien. J'ajoutais également que mes coupes démontraient la possibilité d'aug-menter la provision d'eau d'Aïn Séfra, et faisaient prévoir la possibilité d'y créer un centre important, la vraie tête d'étape de notre action en Oranie. Mais aucune suite ne fut donnée à ces propositions. Comme je ne pouvais me résigner à abandonner une piste aussi riche en espérances, je m'adressai au général Lyautey, alors commandant du territoire d'Aïn Séfra, qui (personne n'en sera surpris) me comprit du premier mot et usa de son influence pour déterminer plusieurs de ses officiers

(1) Une mission scientifique au Maroc. — Conférence de M. Louis GENTIL. Allocution présidentielle par le Général JOURDY — 14 Janvier 1906 (*Bulletin de la France Colonisatrice* — Rouen, 1906).

à entreprendre des études Géologiques, principalement dans la région signalée comme carbonifèrienne.

Le premier de ces pionniers de la Topographie et de la Géologie, fut le lieutenant Poirmeur qui se mit en relation avec moi et qui m'envoya les fossiles qu'il recueillait lors de ses nombreux déplacements dans le Bled. J'adressais régulièrement ces fossiles à M. Douvillé et, à nous deux, nous renseignions notre zélé collaborateur qui n'a cessé d'être documenté à chacune de ses étapes. M. Poirmeur a pu ainsi dresser la première carte géologique de la région qui s'étend entre Ain Séfra et Beni-Abbes (1). Ses fossiles étaient assurément fort intéressants, surtout une faune de bryozoaires et de polypiers qui indiquait une station corallienne excluant l'éloignement de la côte. Touchait-on ou non au rivage primaire ? M. Poirmeur déploya le plus grand zèle à chercher des plantes fossiles, mais il ne réussit qu'à récolter des bois flottés. La solution était admirablement préparée, mais elle n'était pas encore mûre. Il appartenait au capitaine Maury d'aboutir.

Le lieutenant Poirmeur ayant dû partir au Tonkin, le général Lyautey s'appliqua à le remplacer comme Géologue. Le capitaine Maury s'y adonna avec passion. Comme son prédécesseur, il nous envoya ses découvertes parmi lesquelles se trouvèrent d'abord quelques plantes qui ne donnaient pas d'indications précises; elles paraissaient être dinantiennes, et accuser plutôt des arbres arrachés du rivage, que des amas de plantes enfouies dans les deltas. Tout en poursuivant ses recherches avec une méthode absolument sûre, une circonstance heureuse l'amena progressivement à la découverte de la houille. La compagnie qu'il commandait, était alors chargée de construire la route de Colomb-Béchar à Igli. Il eut, en dirigeant ces travaux, à faire creuser des tranchées et à faire forer des puits.

Très documenté par ses fossiles et ses coupes, il comprit que

(1) POIRMEUR. — Essai d'une carte géologique de la région Guir-Zousfana (*Bulletin de la Société Géologique de France*. Séance du 19 Novembre 1906) — Planche I.

plus il s'éloignait de Colomb-Béchar dans la direction du Sud, plus le plongement des couches dans cette direction augmentait les chances de découvrir un synclinal westphalien. Veillant avec le plus grand soin à tous les coups de pioche, il retirait presque à chaque pas de nouveaux gisements de plantes, d'abord dinantiennes, puis enfin westphaliennes. A partir de ce moment, apparaissent de minces lits de charbon qui deviennent de plus en plus importants jusqu'à mesurer de 15 à 20 centimètres d'épaisseur. C'était la houille trouvée à l'endroit précis qu'il avait prévu, à Haci-Ratma, à mi-chemin entre Colomb-Béchar et Igli (Haci-Ratma signifie en arabe le puits des genêts, c'est-à-dire d'une plante saharienne voisine des genêts).

Le capitaine Maury a été très bien secondé par ses lieutenants, MM. Huot et Coste, qui l'ont aidé à dresser ses coupes (1) (Voir planche II). A eux trois, ils ont donc fait de la bonne besogne qui promet d'être fructueuse dans l'avenir.

Pour faciliter les études des officiers du bled d'Oranie, j'ai avec le concours du Ministre de la Guerre et de plusieurs de mes collègues de la Société Géologique de France, créé à Aïn Séfra une bibliothèque d'ouvrages de Géologie et de Paléontologie qui compte déjà 16 volumes (de Lapparent, Bernard, de Launay, Gentil, Zeiller). De même, le général Lyautey, alors qu'il commandait à Aïn Séfra, a créé une collection de roches et de fossiles que j'ai enrichie avec des échantillons de plantes provenant, comme je l'ai dit plus haut, du célèbre gisement de Mouzeil, près Nantes.

III. — LE CONTINENT MÉDITERRANÉEN

Pour diriger avec autant de persistance les chercheurs vers la houille, il fallait assurément une confiance robuste dans

(1) Ces trois excellents officiers ont déployé autant de valeur militaire que de zèle pour la science, car au violent combat de Menabba (16 Avril 1908), tous trois ont été frappés; le lieutenant Coste a été tué, le lieutenant Huot a reçu une blessure légère et le capitaine Maury a été touché par cinq balles dont 4 l'ont effleuré et une l'a blessé au poignet droit (Note ajoutée pendant l'impression).

l'existence d'un continent ancien au nord de la région actuelle du BLED. Cette confiance, je l'avais puisée d'abord dans mes études géologiques dans la province d'Oran, de 1874 à 1876.

Bien auparavant, tous les géologues connaissaient l'existence, à la période miocène, d'une terre ferme qui reliait à cette époque la GRÈCE à l'ASIE MINEURE et à l'EGYPTE, et dont les îles actuelles de la Méditerranée, berceau de la civilisation occidentale, ne sont que des débris-témoins. Dès 1840, on avait trouvé dans les îles d'EUBÉE, de SCIO, de MYTILÈNE, de SAMOS, des dépôts lacustres analogues à ceux de même âge de l'ATTIQUE et de l'ASIE de l'ILIADE. A partir de 1854, DUVERNOY avait résolument proclamé l'existence d'un continent miocène, reliant toutes ces îles aujourd'hui séparées par l'effet d'un effondrement, genre d'action radiale bien mieux connu depuis.

Quelques années plus tard, GAUDRY (1) procéda à ses recherches célèbres de la Géologie de l'Attique, qui lui donnèrent une moisson prodigieuse d'ossements de vertébrés miocènes. Ce savant en rapporta des tonnes d'ossements, et il en laissait encore bien davantage. Il découvrit que ce pays découpé, plutôt aride, meilleur pour la chèvre que pour les bœufs, était, à la période de miocène, le rendez-vous de troupeaux innombrables d'herbivores, fréquentés, bien entendu, par leur cortège habituel d'animaux féroces : Cette riche faune comptait non seulement des girafes, des antilopes, l'hipparion ancêtre du cheval, mais aussi des carnassiers, des singes, des sangliers, ainsi que les plus majestueux représentants de la vie animale, rhinocéros, dinothérium, mastodonte. Il fallait assurément pour entretenir cette vie exubérante, de vastes plaines parcourues par un riche réseau de cours d'eau, c'est-à-dire un continent fertile et plutôt plat, qui s'étendait alors d'ATHÈNES à ALEXANDRIE et à TROIE, L'effondrement de ce continent date de la surrection des chaînes alpines qui a été accompagnée, dans cette région, (comme contre-partie) des grands effondrements qui ont donné lieu à la mer ÉGÉE, à la fosse tyrrhénienne, à la mer NOIRE.

(1) GAUDRY. — Animaux fossiles de l'Attique (1862).

En 1874, ces faits étaient connus. A cette époque, j'avais la bonne fortune de faire, autour d'Oran, des courses géologiques avec Pomel et Bleicher, qui ont parcouru tous deux une belle carrière géologique, et qui sont morts depuis plusieurs années. Mon attention s'était principalement portée sur les environs mêmes d'Oran, où un superbe dépôt mio-pliocène est appliqué contre les massifs anciens et élevés du Santa-Cruz et de la Montagne des Lions. J'y avais recueilli toute une collection de fort jolis fossiles, entre autres, des mélobésies, des échinides, de gros foraminifères, dans un calcaire tendre, pétri de spicules siliceuses d'éponges : il y avait là une faune corallienne en tout semblable, à l'âge près, à celles qui bordent nos îles au voisinage des continents. Le gisement d'Oran était depuis longtemps connu pour ses poissons fossiles qui sont des aloses, c'est-à-dire des animaux d'estuaire, et la grande quantité qu'on y a trouvés indique la proximité d'un fleuve et par conséquent d'un rivage dont les deux montagnes citées ci-dessus sont les débris, le reste du continent étant aujourd'hui sous la Méditerranée.

D'autres géologues sont venus depuis, étudier les terrains tertiaires de l'ouest de l'Algérie et sont arrivés aux mêmes conclusions. Par exemple, M. Brive (1) a décrit la Géologie du pays contigu dans la direction de l'Est. Il a constaté qu'au début de la période miocène, le rivage de la mer « carténienne » était nettement indiqué par la présence de poudingues à gros éléments, rivage voisin de la côte actuelle, mais en sens inverse, puisque la mer régnait sur la terre ferme actuelle, et que le continent existait à l'emplacement de notre Méditerranée. A Margueritte il a constaté aussi une formation corallienne. L'étage supérieur (helvétien) avait son rivage légèrement plus au Sud; il est connu pour ses magnifiques clypéastres, le joyau de la couronne paléontologique de l'Algérie. Le rivage de la mer « sahélienne » (mio-pliocène) a reculé davantage au Sud par suite d'un soulèvement de la côte qui a même donné lieu

(1) BRIVE. — Terrains tertiaires du bassin du Chélif et du Dahara (1897).

à de petits bassins lacustres, avec leurs planorbes et leurs lymnées. Les couches supérieures de cette formation mio-pliocène renferment des espèces de coquilles qui vivent encore dans les profondeurs de la Méditerranée, jetant ainsi le « pont » entre la faune de l'époque actuelle et celle du temps où les continents et la mer étaient inversés.

La croyance dans un continent méditerranéen était donc facile pour la période miocène, mais était-elle justifiée pour la période carbonifère ? Depuis longtemps, je le soupçonnais, et, comme je l'ai dit au début de cette conférence, mon étude des environs de Figuig, et ce que je savais des lois tectoniques de l'orographie des terrains anciens, avaient confirmé mes prévisions qui se sont plus tard affermies davantage. En effet, l'examen des cartes géologiques révèle sur tout le littoral du bassin occidental de la Méditerranée, des taches de terrains primaires qui paraissent les lambeaux d'un continent jadis ininterrompu. Ce sont :

En Algérie, les pointements siluriens de Garouban, des Traras, d'Alger, de Djidejelli, de Philippeville, de Bône.

En Espagne les îlots archéens de Carthagène et d'Aguilas.

En France, les massifs archéens des Maures et de l'Esterel.

En Italie, l'archéen de la Calabre.

La Corse granitique et l'antique Sardaigne dont le massif silurien est adossé à l'archéen plaqué lui-même contre un massif granitique, fournissent des relais dont la présence corrobore l'existence d'un continent primaire très étendu à la place de la Méditerranée.

La carte paléographique de la mer westphalienne-moscovienne (1), traite en pays émergé l'Espagne, le Maroc et la plus grande partie de la Méditerranée qui n'est traversée que par un long et étroit bras de mer s'étendant des Pyrénées à Malte, où elle se raccorde avec une ancienne Méditerranée qui remonte au Nord sur la Grèce jusqu'en Hongrie, et de là au cœur de la Russie, tandis que vers le Sud, elle descend à travers le Sahara, au sud de la Tunisie, de l'Algérie et du Maroc jus-

(1) DE LAPPARENT. — Traité de Géologie.

qu'à l'Atlantique. Ce dernier bras de mer serait donc compris entre les massifs anciens du Sahara et du Maroc; il pénétrait assurément dans le Maroc, car les nouvelles découvertes de M. Gentil (1) ont signalé aux environs d'Oudjda des calcaires carbonifériens avec volcans (laves, tufs) de cette époque, dont j'ai vu les roches à la Sorbonne.

Si le mince bras de mer de la Méditerranée s'est approfondi plus tard (étage stéphanien-ouralien) et s'est un peu répandu sur les Asturies, de façon à fournir une association de faciès littoral (avec fougères du stéphanien) et de faciès sub-pélagique (avec les fusulines de la Carinthie et de la Russie), il n'en a pas, pour cela, augmenté de largeur,et l'ensemble de la Méditerranée occidentale, de l'Espagne et du Maroc, n'en a pas moins continué à constituer un bloc puissant de terres émergées, foyer intense de productions végétales à l'époque houillère.

Mais le continent du Nord était beaucoup moins étendu que celui qui était constitué par la masse du continent Africain, (de l'Atlantique à la Mer Rouge) à partir de la ligne du tropique, et c'est précisément dans cette région que les traits tectoniques, caractéristiques des continents primaires, sont les plus accentués, ainsi qu'il résulte des renseignements fournis par les voyages de M. Gautier et par la mission Fourreau-Lamy (2).

Il me paraissait donc bien naturel de considérer le bassin carboniférien du Sud-Oranais comme un dépôt très voisin d'un continent, bien naturel aussi d'espérer tout le long du revers de l'Atlas marocain, l'existence d'un rivage favorable à la formation de la houille, de la même manière que le bassin houiller franco-belge borde le rivage primaire de l'Ardenne. L'analogie s'est même révélée aussi étroite que possible, puisque M. Zeiller, en étudiant les plantes fossiles de Haci-Ratma, en a

(1) Louis GENTIL. — Principaux résultats d'une mission au Maroc (*Société Géologique de France.* Séance du 20 Janvier 1908).

(2) FLAMAND, GAUTIER. — (Publications Sahariennes de 1899 à 1901). — HAUG, Géologie de la mission Fourreau-Lamy (1905). — Général JOURDY, Esquisse de la Tectonique du sol de la France. Rouen (1907).

trouvé une dont il n'existait jusqu'ici qu'un seul échantillon provenant de Valenciennes.

D'après ce qui précède, on doit tabler, pour le bassin du Sud-Oranais, sur un double rivage (sud du Maroc et nord du Sahara) bien placé pour fournir des apports considérables de plantes des deux masses continentales.

Il résulte de ces explications, que le hasard n'a été pour rien dans la découverte de la houille dans le Sud-Oranais, que cet événement a été le résultat d'études géologiques, de prévisions rigoureusement scientifiques qui ont toutes été confirmées par les faits. Mes prévisions de 1901, les études persévérantes entreprises sous ma direction par le lieutenant Poirmeur qui a préparé le terrain, les recherches méthodiques du capitaine Maury, sont réellement les anneaux d'une chaîne continue qui a abouti avec précision au résultat annoncé, sans interruption depuis cette époque.

Si une science a jamais fait faillite, comme l'a insinué un esprit aussi chagrin qu'ignorant, ce n'est pas assurément la géologie, et la faillite menace encore moins le capital que la science, car la géologie aura fait ainsi un cadeau princier à la prospérité nationale. Si donc l'Algérie jouit un jour d'un bassin houiller, source d'une prospérité jusqu'ici ignorée, et dont l'avenir est illimité, le hasard n'y est pour rien.

IV. — L'AVENIR HOUILLER DE L'ALGÉRIE

Des considérations qui précèdent, on est en droit de penser que le bassin houiller qui vient d'être découvert entre Colomb-Béchar et Iglin'est que la pointe orientale d'un bassin beaucoup plus vaste s'étendant le long du revers méridional de l'Atlas marocain. D'autres indices corroborent cette prévision. En effet, en outre du synclinal de Haci-Ratma découvert par le capitaine Maury, M. Flamand (1), géologue algérien, a découvert à Kénadsa (2) des traces d'une fougère westphalienne.

(1) FLAMAND. — Observations nouvelles sur les terrains carbonifériens de l'Extrême Sud-Oranais. — (Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 16 Juillet 1907).

(2) POIRMEUR. — Carte géologique de la région entre l'Oued-Zousfana et l'Oued-Guir (Planche I).

Il y aurait donc un second synclinal westphalien plus au Nord, de l'autre côté de l'anticlinal dinantien de Colomb-Béchar. A mon avis, il doit y en avoir d'autres. A plusieurs reprises (1) j'ai entretenu la Société Géologique de France de mes espérances de découverte de synclinaux houillers le long de l'hinterland marocain. J'ai basé ces prévisions sur deux ordres d'idées différents, l'un de Stratigraphie et l'autre de Tectonique.

Au point de vue stratigraphique, M. Douvillé, en étudiant les fossiles qui m'ont été successivement envoyés depuis 6 ans par le lieutenant Quoniam, par le lieutenant Poirmeur et par le capitaine Maury, avait pensé que si les dénudations signalées par M. Gautier à la surface du dinainen dans le Touat et le Mouidir, enlevaient toute espèce de chance de trouver du westphalien en plein Sahara, en revanche il était permis de supposer que, contre le revers méridional de l'Atlas marocain, la couverture secondaire (trias, jurassique, crétacé) constituait une protection, grâce à laquelle les synclinaux westphaliens pouvaient avoir été conservés et qu'on retrouverait par des sondages. J'ai partagé cet avis qui trouve des analogies dans l'existence, en Flandre, d'un manteau crétacé connu sous le nom de « terrain mort » grâce auquel le bassin houiller français qui continue souterrainement le bassin belge, a été géologiquement conservé et mis au jour par des sondages nombreux et productifs.

De plus, j'ai fait observer que les dénudations intenses que les géologues sahariens ont signalées, paraissent révéler moins une action superficielle et atmosphérique, qu'un véritable rabotage tectonique. Si cette prévision est exacte, il doit arriver alors que les nappes arrachées à leurs racines et charriées vers le Nord, suivant la Loi commune à l'Europe et à une partie de l'Asie, ont dû s'arrêter contre l'obstacle saillant (le môle) du continent primaire, tout le long de l'Atlas marocain. Elles ont dû s'y accumuler en paquets, pêle-mêle avec les sédiments secondaires dont les froissements ont donné lieu aux chaînons orientés E.-O. que j'avais signalés dès 1901, et que la carte de M. Poir-

(1) *Bulletin de la Société Géologique de France* (Séances des 10 Décembre 1907, 20 Janvier 1908, 16 Mars 1908).

MEUR mentionne au nord de COLOMB-BÉCHAR. Cette disposition serait analogue à celle qui a été récemment signalée (1) au bassin de SARREBRUCK qui n'est pas constitué par des couches en place, mais par une nappe de charriage venue du Sud, probablement du bord du môle hercynien de la SERRE, en FRANCHE-COMTÉ, où sont restés, en qualité de témoins, les petits bassins westphaliens de la SERRE, de RONCHAMPS et de LOMONT. Dans le centre et l'est de L'ALGÉRIE, il n'en est plus de même, car les nappes de charriage venues du Sud se sont engouffrées au fond du géo-synclinal qui, de la Méditerranée au SAHARA, a été comblé par une masse épaisse des terrains secondaires et tertiaires. C'est une raison de plus pour limiter les recherches de la houille sur le revers de l'Atlas marocain.

Cette considération tectonique s'ajoute aux données de la stratigraphie, pour admettre, avec quelque espoir de succès, une accumulation de dépôts houillers tout le long de l'hinterland marocain.

Je dis hinterlands, et non frontière, car il n'existe pas à proprement parler de frontière dans ce bled limitrophe du MAROC. En effet, le traité de LALLA-MARNIA (18 mars 1845) spécifie que si (art. 5) les oasis D'ICH et de FIGUIG appartiennent expressément au Maroc, à partir de ce point «comme il n'y a pas d'eau, qu'il n'est pas habitable et que c'est le désert proprement dit, la délimination en serait superflue» (art. 6).

Or, le traité de LALLA-MARNIA n'intéresse que la France et le MAROC et nulle puissance étrangère n'a qualité pour intervenir. Nous sommes dans tout ce bled (bled-ès-Siba, c'est-à-dire n'appartenant à personne) absolument libres de toute entrave, et ni le geste de TANGER, ni la conférence D'ALGÉSIRAS ne sont de nature à y limiter notre action. Pourvu que nous respections les enclaves D'ICH et de FIGUIG, notre liberté d'allures est entière. Nous avons absolument le droit d'y étendre notre occupation, d'y placer nos postes militaires, de nous y livrer au commerce et à l'exploi-

(1) WEISS et BERGERON. — Sur l'allure du bassin houiller de Sarrebruck et de son prolongement en Lorraine française (Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Séance du 18 Juin 1906).

tation des mines. L'attaque des harkas haffidistes, si opportune au point de vue de notre extension, est de nature à nous autoriser (si nous avions besoin de la permission de qui que ce soit) de parcourir le BLED D'AÏN CHAÏR pour aboutir au TAFILET.

Là, nous sommes certains de l'existence de la houille, dûment constatée au nord d'Iguidi par le voyageur autrichien LENZ qui a parcouru en 1880, l'itinéraire de TOMBOUCTOU à MARRAKESCH. La carte géologique internationale de L'EUROPE publiée à BERLIN, porte du reste tout le long de L'OUED-DRAA jusqu'à L'ATLANTIQUE, une teinte de terrain carbonifèrien qui promet un vaste bassin houiller entre L'ALGÉRIE et L'OCÉAN. Or, il n'y a que 450 kilomètres, entre nos postes extrêmes de L'OUED-GUIR et le bord occidental de la teinte de la carte..

Le tracé de notre chemin de fer saharien se prête admirablement aux recherches et à l'exploitation industrielle. On sait, en effet, que lorsque l'ingénieur DUPONCHEL a conçu le projet d'un chemin de fer transsaharien, il le comprenait D'ALGER à TOMBOUCTOU. Les Sociétés de Géographie ont discuté pendant 20 ans sur ce sujet, chacune des trois provinces de l'Algérie réclamant le chemin de fer pour elle. La province de CONSTANTINE, forte de la mission FLATTERS, proposait la ligne PHILIPPEVILLE-OUARGLA-L'AIR-le TCHAD. La province D'ORAN offrait timidement sa ligne D'ARZEU à SAIDA construite sous la pression influente de l'entrepreneur DEBROUSSE; depuis cette époque les événements, plus forts que les projets, ont amené à prolonger cette voie ferrée dans le Sud, surtout après la grande harka de BOU-HAMMAMA. Il a paru nécessaire, pour nos transports de troupes, d'aller jusqu'au KREIDER, en vue de la garde du défilé des deux grands chotts; puis jusqu'à MÉCHÉRIA en vue de l'occupation du djebel ANTAR, alors sentinelle avancée en face du désert, puis à AÏN SÉFRA, clef de la possession du pays des KSOUR. A partir D'AÏN SÉFRA, il était d'abord question de continuer sur TOMBOUCTOU, pour traverser les oasis du TOUAT. Après bien des tergiversations, il a fallu se décider à contourner FIGUIG pour créer, en face, à BÉNI-OUNIF, un centre commercial à opposer à ce vieux nid de pirates. Maintenant, la voie ferrée existante ne peut plus prétendre à traverser les solitudes inhospitalières du « pays de la soif », et la force

des choses à créé la gare terminus de Colomb-Béchar qui regarde fatalement l'Oued-Draa où la pression des événements la dirigera le long du Tafilet, jusqu'au Cap Nou. C'est de ce côté que doivent porter nos efforts, et c'est dans ce sens que j'ai fourni le 17 mars 1908, au Ministre de la Guerre, un projet d'exploration géologique depuis Colomb-Béchar jusqu'à l'Oued-Draa.

Si la pensée humaine avait le droit de prédire, en 1908, l'avenir de l'Algérie, je dirais que les régions de l'Est complétées par la Tunisie sont réservées à la production agricole, mais que celles de l'Ouest à compléter par la possession de l'hinterland marocain tout le long du revers méridional de l'Atlas, sont destinées

à la production minière comportant tous les développements industriels. La fortune de l'Algérie s'ouvre ainsi sur une perspective brillante dont les résultats sont, à ce jour, incalculables.

Si j'avais à représenter l'*Algérie* de nos-petits enfants, je la figurerais sous la forme d'une jeune femme dont les pieds seraient sur le Niger et la tête dans l'azur de la Méditerranée. D'une main, elle offrirait ses récoltes à une *Sicilienne* assise sur son rocher triangulaire, et de l'autre main elle brandirait le marteau du mineur devant une petite *Espagnole* juchée sur ses cailloux des Canaries.

Nantes, le 4 avril 1908.

JOURDY.

P. S. — Les coupes dressées par le capitaine Maury avec la collaboration des lieutenants Huot et Coste figurent aux planches I et II, et la liste des fossiles trouvés par le capitaine Maury est placée ci-contre, en annexe.

LISTE DES FOSSILES

RECUEILLIS PAR LE CAPITAINE MAURY

DINANTIEN

ANIMAUX

Philippsia.
Orthoceras.
Nautilus.
Paralecamites Cf. mixolobus.
Glyphioceras.
Noticopsis.
Bellerophon Urii.
Bellerophon Cf. Keyni.
Parallelodon.
Aviculopecten Cf. villavus.
Productus semireticulatus.
Productus latissimus.
Productus Cf. aculeatus.
Productus Cf. giganteus.
Productus corrugatus (Cora).
Productus Cf. scabriculus.
Spirifer bisulcatus.
Martinia lineata.
Spiriferina cristata.
Dielasma hastatum.
Orthis resupinata.
Orthothetes crenistria.
Rhynchonella pugnus.
Ceriopora funiculina.
Crinoidea tuboeformis.
Syringopora.
Archoeocidaris (baguettes).
Poteriocrinus Cf. granulosus (calice)
Physetocrïnus.
Scaphiocrinus.
Archimèdes.
Cyathophyllum.

PLANTES

Pecopteris Cf. miltoni.
Cordaites.
Sigillaria.
Carpolithes regularis (Graine).
Rhabdocarpus ovoideus (Graine)
Calamites Suckowi.
Lepidodendron Veltheimi.
Lepidodendron Cf. aculeatum.

WESTPHALIEN

ANIMAUX

Belinurus arcuatus.
Phillipsia.
Anthracomya Phillipsi.
Orthoceras.
Estheria.
Spirorbis Carbonarus.
Gastrioceras.
Paralegoceras.
Bellerophon.
Aviculopecten villanus.
Myalina.

Productus Cf. punctatus.
Martinia lineata.
Rhynchonella pugnus.
Crinoidea tuboeformis.
Hydreionocrinus Cf. M'Coyi.
Cyathophyllum.

PLANTES

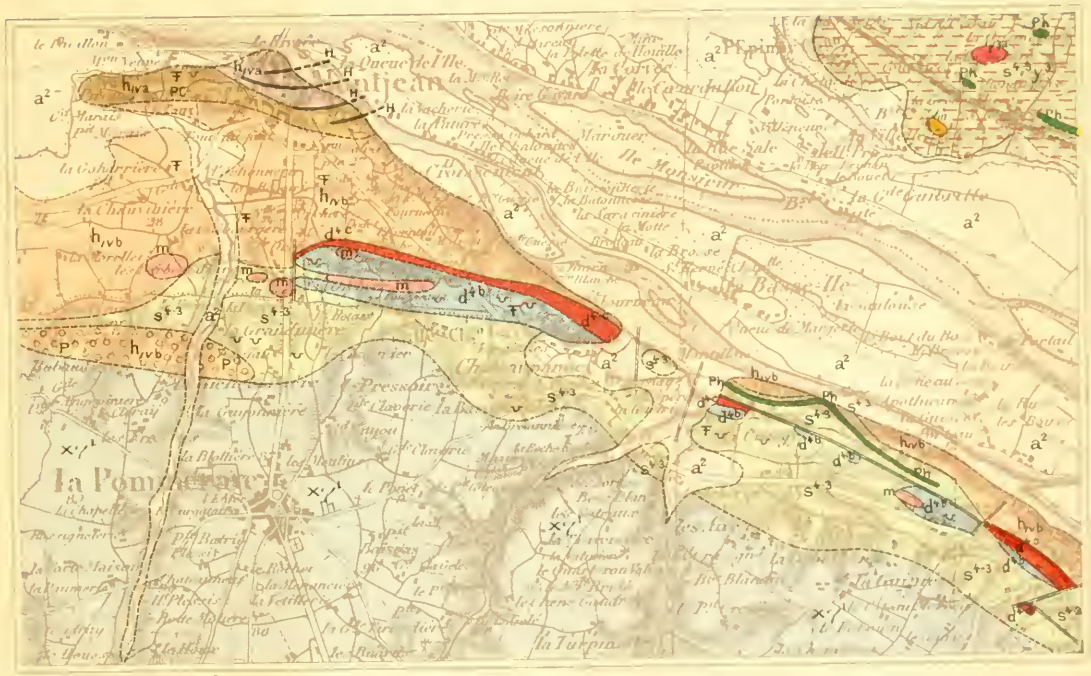
Schutzia (inflorescence).
Asterophyllites equisetiformis.
Asterophyllites elegans.
Calamites Suckowi.
Calamites ramosus.
Equisetinées (Sporanges).
Samaropsis fluitans (Graine).
Cordaites borassifolius (inflorescence et graine).
Cordaites Cf. principalis.
Sphenopteris obtusiloba.
Sphenopteris Boulayi.
Sphenopteris Delavali.
Annularia microphylla.
Annularia galioides.
Stigmaria rimosa.
Stigmaria ficoides.
Allorisma.
Rhabdocarpus ovoideus.
Nevropteris gigantea.
Nevropteris flexuosa.
Nevropteris rarinervis.
Nevroteris tenuifolia.
Sigillaria Cf. polyploca.
Sigillaria scutellata.
Sigillaria Cf. elegantula.
Pecopteris Cf. plumosa.
Pecopteris Miltoni.
Lepidodendron Cf. obovatum.
Lepidodendron Veltheimi.
Lepidodendron Cf. aculeatum.
Lepidodendron lycopodioides.
Cordaianthus Cf. Volkmanni (inflorescence).
Clathraria Cf. brardi.
Clathraria Cf. semipulvinata.
Lepidophyllum lanceolatum.
Lepidophyllum triangulare.
Lepidophloios laricinus.
Linopteris Munsteri.
Linopteris Obliqua.
Sphenophyllum Cf. emarginatum.
Sphenophyllum cuneifolium.
Mariopteris nervosa.
Lepidostrobus.

CARTE GÉOLOGIQUE DES ENVIRONS DE MONTJEAN *(Maine-et-Loire)*.

au 50.000e

par Edouard et Louis BUREAU.

(Excursion du 6 Septembre 1908)



Chromolith. chez L. Wuhrer. Paris.

LÉGENDE

CARBONIFÈRE

- $h_{IV\,a}$ Grauw. sup^{re} du Culm
- PC H. Houille PC Pierre carrée
- $h_{IV\,b}$ Grauw. inf^{re} du Culm

DÉVONIEN

- Coblentzien $d^{4\,a}$ Schistes et grès de Ste Anne à *Bellephon princeps* et encrines
- $d^{4\,b}$ Calc. à *Uncites Gallowi*

SILURIEN

- Gédinnien S^{4} Schistes et grès gothlandiens Ph. Phthanites

ROCHES ÉRUPTIVES ET METAMORPHIQUES

- $\gamma^{3\,a}$ Microgranulite schisteuse (porphyroïde
- $S^{4-3}\gamma^{3}$ Schistes gothlandiens sériciteux
- $x\text{-}l^{1}$ Schistes précambriens sériciteux
- γ_{VII} Porphyrite

- a^{2} Alluvions modernes
- m Faluns miocènes

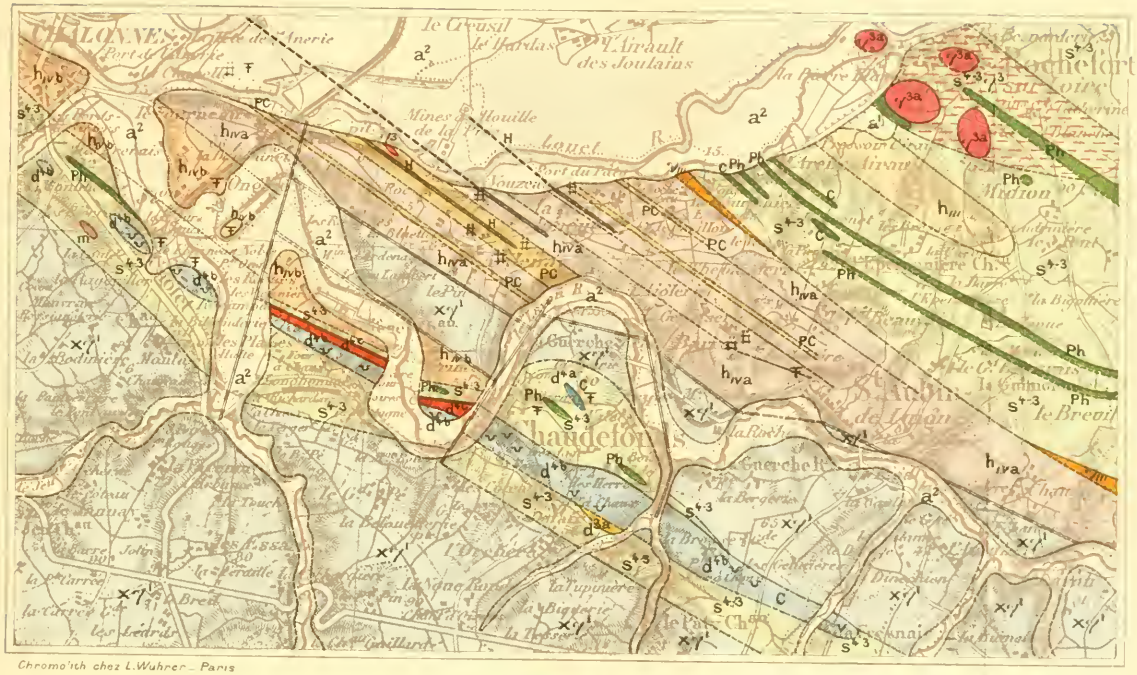
Failles — Carrières — Gisements fossilifères

CARTE GÉOLOGIQUE DES ENVIRONS DE CHALONNES *(Maine-et-Loire)*.

au 50.000e

par Edouard et Louis BUREAU.

(Excursion du 6 Septembre 1908).


CHALONNES
le Grassil
le Gardas
L'Arault des Joulains
Mines de Houille
Louet
Port du Pâtis
Chaudefonds
Gaschet
la Bergerie
la Tupinière
la Bigotière
la Grimaudière
le Brevil
la Bodinière
la Touche
la Pérraudière
les Cédrix
la Vigne Turpin
la Bellauderie
la Guillardière
la Roberie
la Bigotterie
la Bouvrie
la Bouvrie
la Bouvr

LIVRET GUIDE

DE LA

RÉUNION EXTRAORDINAIRE

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

à NANTES et à CHÂTEAUBRIANT

du 1er au 9 Septembre 1908

PAR

MM. ED. et L. BUREAU, L. DAVY et A. DUMAS

Nantes. — Bull. Soc. sc. nat. Ouest, 2e sér., t. VIII, fasc. III-IV, 31 Décembre 1908

MARDI 1er SEPTEMBRE

Rendez-vous à Nantes. *Séance d'ouverture* à 8 heures du soir, au Muséum d'Histoire naturelle (entrée par le square de la Monnaie).

Première Journée

MERCREDI 2 SEPTEMBRE

Étude du **Gabbro du Pallet**

et du

Miocène du Pigeon-Blanc

par M. A. DUMAS

Aller : Départ de Nantes (Gare de l'État) à 6 h. 22 du matin. Chemin de fer de l'État jusqu'au Pallet. — Voitures ensuite.

Déjeuner à la Chapelle-Heulin

Retour : Départ en voitures du Pigeon-Blanc à 4 h. 20, et de la station du Pallet à 5 h. 17. — Arrivée à Nantes (État), à 6 h. 3.

Dîner et Coucher à Nantes. — Séance le soir

Carte Géologique. — Feuille 118, Cholet.
— Topographique. — Feuille 118, Cholet, quart N.-O.

Bibliographie principale :

Lacroix, *Le Gabbro du Pallet et ses modifications*, B. S. C. G., T. x., nº 67, 1898-1899.

Vasseur, *Recherches géol. sur les terrains tert. de la France occident.* 1881.

G. Dollfus, *Faune malacol. du Mioc. sup. de Montaigu*, A. F. A. S., Reims 1907, p. 340.

Leriche, *Note prélim. sur les Poissons des Faluns néogènes de la Bretagne et de l'Anjou, Ann. Soc. Géol. du Nord*, T. xxxv, 1906, p. 290.

L. Bureau, *Notice sur la Géol. de la Loire-Inférieure*, Nantes, 1900

Le Gabbro du Pallet (1), si intéressant pour les pétrographes, et que la Société visitera en premier lieu, forme un massif qui s'étend depuis la station du Pallet, où nous descendons, jusqu'au delà du village de Gorges, soit une longueur de 6 kilom. ; sa largeur est à peu près égale, depuis les coteaux de la rive gauche de la Sèvre jusqu'au delà du village de Mouzillon.

Le Gabbro affleure sur les flancs des vallées de la Sèvre et de la Sanguèse qui, toutes deux, traversent le massif ; mais sur les hauteurs, il est généralement couvert par le Pliocène P[1]. Ces affleurements, lorsque la roche n'est pas décomposée, montrent des pointements de roches noirâtres d'une dureté et d'une ténacité extrêmes.

1. Pour les particularités métamorphiques, pétrographiques et minéralogiques, nous renvoyons au travail de M. Lacroix, indiqué dans la bibliographie ci-dessus.

La Société visitera un de ces pointements, bien caractérisé, sur la rive gauche de la Sanguèse, au bord de la route, près du village des *Landais*. Dans cette région, on remarquera aussi, dans les clôtures, les boules de Gabbro, arrondies par décomposition, et qu'on extrait des champs pour les employer telles quelles dans des constructions.

La dureté du Gabbro le fait rechercher pour matériaux d'empierrement, car il constitue d'excellentes chaussées ; toutefois son prix est assez élevé (10 fr. le m. c.). Plusieurs carrières ont été ouvertes çà et là à cet effet, mais elles ne sont guère exploitées que temporairement et au fur et à mesure des besoins.

C'est dans ces carrières que l'on peut le mieux se rendre compte de l'allure et des modifications du Gabbro. La Société visitera celle des *Prinaux*, sur la rive droite de la Sèvre, près de l'embouchure de la Sanguèse. Si les circonstances le permettent, on pourra peut-être aller jusqu'à la carrière du *Liveau*, située 3 kilom. plus loin ; mais cette carrière, quoique plus vaste, ne paraît pas présenter de particularités bien différentes de celles des *Prinaux*.

Dans la carrière située au bord de la Sanguèse, derrière le calvaire du Pallet, le Gabbro est tellement tenace qu'on a dû abandonner l'exploitation de cette carrière ; le chemin creux qui y conduit montre bien le Gabbro décomposé.

A un kilomètre du Pallet et à 100 mètres à gauche de la bifurcation des deux routes de la Chapelle-Heulin et de Mouzillon, la Société pourra visiter la carrière *des Bois* où le Gabbro est bien représenté.

De la carrière *des Bois* à la Chapelle-Heulin, en voitures (5 kilom).

Déjeuner à la Chapelle-Heulin

Après déjeuner, la Société se rendra en voitures au *Pigeon-Blanc* (2,5 kilom.) pour récolter les fossiles qu'aura produits la fouille faite à l'intention de l'excursion.

Le falun du Pigeon-Blanc a été découvert par Cailliaud lors du creusement d'un puits dans cette localité, et M. Vasseur a donné une description complète du gisement, dans sa thèse, en 1881. L'altitude de ce gisement est d'environ 10 mètres ; son étendue n'est pas exactement connue, mais il est probable qu'il occupe le fond du vallon jusqu'au Bas-Briacé, et peut-être aussi le fond du marais de Goulaine, car on retrouve le falun avec ses fossiles sur le bord opposé du marais, au droit des *Cléons*.

Ce gisement est un des meilleurs types des *Faluns de la basse Loire*, rapportés au Miocène supérieur et dont M. G. Dollfus a fait récemment l'étage *Redonien*.

Une petite fouille faite en 1895 par MM. L. Bureau et Dumas, a produit une belle série de fossiles, soumis actuellement à l'étude de MM. Dautzenberg et G. Dollfus (environ 300 espèces). Sous une épaisseur de deux mètres d'alluvions on a trouvé une couche d'environ un mètre de sable grossier, jaune, très fossilifère, recouvrant un sable fin, sans fossiles, qu'on n'a pas traversé.

Les fossiles les plus remarquables sont :

D'abord des restes de Poissons énumérés par M. Leriche (*An. Soc. Géol. du Nord*, t. xxxv, 1906, p. 290) dont les plus intéressants sont : *Gadus* cf. *spectabilis* Koken, *Sciæna* sp., *Labrodno pavimentum* Gerv., etc.

Puis des Mollusques en parfait état de conservation comprenant

un certain nombre d'espèces nouvelles dont on attend la description. Parmi les espèces connues on peut citer :

Voluta Lamberti Sow.
Mitra fusiformis Broc.
Trivia avellana Sow.
— *europæa* Mont.
Ancilla obsoleta Broc. sp.
Nassa elegans Duj.
— *granifera* Duj.
Cassidaria cf. *echinophora* L.
Pirula reticulata Broc.
— *condita* Lamk ?
Typhis tetrapterus Bronn
Mitromorpha planaulax Cossm.
Murex cristatus Broc.
Bittium scabrum Olivi.
Potamides Basteroti M. de S.
Cancellaria varicosa Broc.
Fossarus costatus Broc. sp.
Natica millepunctata Wood
Trochus miliaris Broc.
Solarium miserum Duj.
Eulima subulata Don
Calyptræa sinensis L.
Emarginula fissura L.
Tellina serrata Broc.
Venus scalaris Broc.
— *multilamella* Lamk
— *ovata* Penn.
Digitaria digitaria L. sp.
Cardita striatissima Nyst.
Leda fragilis Chemn. sp.
Limopsis recisus Def.
Arca, *Pectunculus*, *Lima*, *Pecten*, *Ostrea*, etc. etc.

Et parmi les Polypiers :

Sphenotrochus intermedius Goldf
Flabellum Woodi M.E. et H.

Plus dans le sud de la Loire-Inférieure et en Vendée, se trouvent d'autres gisements du même âge que celui-ci, notamment à Montaigu, où les localités de la *Gauvinière* et de *Girondor* ont été si bien explorées par notre confrère, M. le Dr Mignen, et plus loin, le beau gisement de *Palluau*. Ces localités sont trop éloignées pour pouvoir être visitées dans la présente excursion ; il faudrait, d'ailleurs, partout faire des fouilles pour atteindre les couches fossilifères.

A 4 h. 15, départ du Pigeon-Blanc pour la station du Pallet et Nantes.

Deuxième journée

JEUDI 3 SEPTEMBRE

Eocène de Campbon et Eclogites

Par M. A. DUMAS

Aller : Départ de Nantes (Gare de la Bourse) à 6 h. 10 du matin, Chemin de fer d'Orléans jusqu'à Savenay ; voitures ensuite.

Déjeuner à Campbon

Retour : Départ en voitures de Campbon à 4 heures du soir, et de Savenay à 5 h. 9 ; arrivée à Nantes (Bourse) à 5 h. 55.

Dîner et coucher à Nantes

Carte Géologique, nº 104 — Saint-Nazaire.
— Topographique — — Quarts N.-O. et S.-O.

Bibliographie principale :

VASSEUR : *Recherches géol. sur les terrains tert. de la France occident.* 1881.
COTTEAU : *Les Echinides éoc. de la Loire-Inférieure et de la Vendée.* Bull. Soc. Sc. Nat. de l'O. 1891.
DUFOUR : *Étude des foss. éoc. de la Loire-Inférieure.* Nantes, Ann. Soc. Acad. 1881.
COSSMANN : *Faune éocénique de la Loire-Inférieure.* Bull. Soc. Sc. Nat. de l'O. 1896 à 1906.
LERICHE : *Note sur les vertébrés de la Loire-Inférieure.* Bull. Soc. Sc. Nat. de l'O. 1896.
L. BUREAU : *Notice sur la Géologie de la Loire-Inferieure.* Nantes et la Loire-Inférieure. T. III, 1900.

L'Éocène de la Loire-Inférieure a été parfaitement étudié et décrit en 1881 par M. Vasseur, dans sa thèse, où il a donné la classification reproduite ci-après.

<table>
<tr><th colspan="3">BASSIN DE PARIS</th><th colspan="4">LOIRE-INFÉRIEURE</th></tr>
<tr><td rowspan="8">ÉOCÈNE MOYEN</td><td colspan="2">SABLES de Beauchamp</td><td colspan="4">Grès à Sabalites andegavensis.
Grès à végétaux de Montbert ?</td></tr>
<tr><td rowspan="7">CALCAIRE GROSSIER</td><td rowspan="3">Supérieur</td><td>6e Zone</td><td colspan="3">Calcaires saumâtres et lacustres de Campbon.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5e Zone</td><td>Calcaire à Cerith. parisiense.</td><td rowspan="2">Grès à végétaux de Bois-Gouët</td></tr>
<tr><td>Sables fossilifères de Campbon.</td></tr>
<tr><td>4e Zone</td><td colspan="2">Sables coquilliers de Bois-Gouët.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Inférieur</td><td>3e Zone</td><td colspan="2">Calcaire à Milioles et Orbitolites d'Arthon, Campbon et St-Gildas-des-Bois.</td></tr>
<tr><td>2e Zone</td><td colspan="2">Calcaire coquillier (shnare) à Cerith. giganteum ? d'Arthon.</td></tr>
<tr><td>1re Zone</td><td colspan="2">Grès calcarifères et sables à Num. Brongniarti et Ostrea flabellula. (le Four, la Banche.)</td></tr>
</table>

Depuis l'époque de la thèse de M. Vasseur, de nouvelles recherches ont bien ajouté de nombreuses espèces de fossiles aux listes qu'il a données, mais il n'en est résulté aucun fait nouveau permettant de modifier ou de rectifier la classification ci-dessus.

La carte ci-après indique, d'après M. Vasseur, l'étendue de la mer éocène dans la Loire-Inférieure à l'époque du calcaire grossier.

Fig. 1

m^3	Miocène	supérieur	(Faluns de la basse Loire).
m^2	—	moyen	(Faluns de Noyal).
m^1	—	inférieur	(Calc. à Archiacines et Calc. de Beauce).
e^1	Éocène	moyen	(Calcaire grossier).

Enfin, la coupe suivante, donnée également par M. Vasseur, présente l'allure et la succession des couches dans le bassin de Campbon.

Coupe de Campbon au hameau du Grand-Bec

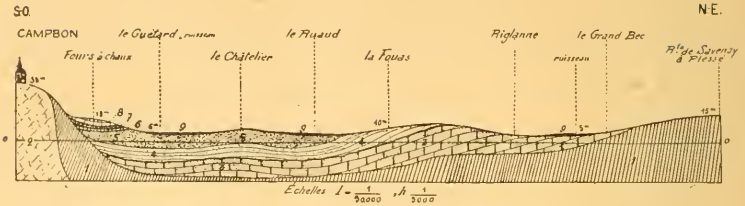


Fig. 2

LEGENDE

9. Argiles à graviers (Quaternaire ?)

Calc. grossier supérieur.

6e Zone
8. Calc. souvent siliceux et marnes saumâtres lacustres.
7. Marne argileuse verte *(Banc vert)*.

5e Zone
6. Sables et grès calcarifères ou argileux et calc. à empreintes de coquilles marines (*Cerith. parisiense*), etc. *(Banc de coquillages)*.
5. Sable coquillier de Campbon (*Sable de la Close*).

4e Zone
4. Grès calcarifère avec *Orbitolites* et *Ostrea mutabilis*.

Calc. grossier inférieur.

3e Zone
3. Calc. grossier à Milioles et *Orbitolites complanata*.

Terrains cristallins.....
2. Eclogite.
1. Gneiss (ζ^2 Micaschistes et $\zeta^2\ 7^1$ gneiss granulitique).

La Société abordera le bassin de Campbon par le côté Est, et verra dans le voisinage des villages de Riglanne et de la Fouas le calcaire à Milioles et à Orbitolites, zone la plus inférieure de Campbon, les 1re et 2e zones n'affleurant qu'à l'extrémité Ouest du bassin.

Ce calcaire à Milioles est quelquefois exploité comme sable ; il est rempli d'Alvéolines et d'Orbitolites ; les Mollusques y sont rares et mal conservés (*Ostrea, Crania* cf. *eocenica*) ; mais on y a trouvé d'intéressants oursins dont la description a été donnée par Cotteau dans le *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest*, T. 1, p. 127 ; ce sont :

Euspatangus Croizieri Cott.
Gualthiera Heberti Vass.
Schizaster Dumasi Cott.
Pygorhinchus Desnoyersi Desor.
— *Gregoirei* Coll.
Sismondia Cailliandi Cott.
Scutellina Michelini Cott.
Lenita patellaris Cott.
Echinocyamus Campbonensis Cott.
— *Dumasi* Cott.

De la Fouas, la Société se rendra au Chatelier où une fouille aura été préparée pour les amateurs de fossiles ; c'est dans le pré de la Close, ou aux environs, que cette fouile a paru devoir être la plus fructueuse, car à Coislin les fossiles se trouvent dans de petits lits de sable disséminés dans de l'argile, ce qui rend souvent les fouilles infructueuses.

La faune de la Close est très riche ; Cailliaud et Dufour, qui l'ont étudiée les premiers, en ont donné des listes de fossiles qui ont été beaucoup augmentées par les recherches de M. Vasseur. Celui-ci, dans sa liste de la 5e zone, porte le nombre des espèces à 271, dont 246 pour les Mollusques seulement.

Depuis M. Vasseur, quelques recherches, mais peu suivies, ont été faites ; elles sont comprises dans le travail de M. Cossmann, et ont porté à 384 le nombre des espèces de Mollusques, seul embranchement étudié jusqu'ici.

Les espèces les plus abondantes à la Close sont :

Auricula	*Monthiersi*	Vass.	*Potamides*	*tricarinatus*	Lamck.
—	*Douvillei*	Vass.	—	*præcinctus*	Cossm.
Marinula	*labrosa*	Cossm.	*Batillaria*	*campbonensis*	Vass.
Bullinella	*Bruguieri*	Desh.	—	*britanna*	Vass.
Acrostemmna	*coronatum*	Lamk.	*Triphora*	*inversa*	Lamk.
Plicobulla	*Dumasi*	Cossm.	*Diastoma*	*costellatum*	Lamk.
Pleurotoma	*plebeia*	Sow.	*Saudbergeria*	*turbinopsis*	Desh.
—	*rudiuscula*	Desh.	*Aurelianella*	*rissoides*	Cossm.
Drillia	*armoricensis*	Cossm.	*Teliostoma*	*Dumasi*	Cossm.
—	*Vasseuri*	Cossm.	*Vermetus*	*conicus*	Lamk.
Raphitoma	*campbonensis*	Vass.	*Mesalia*	*Cailliandi*	Cossm.
Cryptoconus	*filosus*	Lamk.	*Turritella*	*Velaini*	Vass.
Hemiconus	*Tromelini*	Vass.	*Bayania*	*Bezançoni*	Vass.
—	*peraratus*	Cossm.	*Littorina*	*armoricensis*	Vass.
Olivella	*impressa*	Vass.	*Discohelix*	*Dixoni*	Vass.
Ancilla	*Ripaudi*	Vass.	*Solarium*	*Dufouri*	Vass.
Marginella	*eburnea*	Lamk.	*Calyptræa*	*lamellosa*	Desh.
Cryptospira	*ovulata*	Lamk.	*Natica*	*Vasseuri*	Cossm.
Voluta	*proboscidifera*	Cossm.	*Neritina*	*lineolata* et var.	Desh.
Mitra	*Berthelini*	Cossm.	*Monodonta*	*multicordata*	Caill.
Melongena	*Dumasi*	Cossm.	*Ostrea*	*subelongata*	Duf.
Suessionia	*Bergeroni*	Vass.	*Arca*	*prærudis*	Duf.
—	*armoricensis*	Vass.	—	*articulata*	Desh.
Tritonidea	*polygona*	Lamk.	—	*proxima*	Duf.
Trophon	*Plini*	Le Rainc.	—	*mixta*	Duf.
Eutritonium	*Dumortieri*	Baud.	*Axinæa*	*fimbriata*	Duf.
—	*polyzonalis*	Vass.	*Trinacria*	*deltoidea*	Lamk.
Cypræa	*elegans*	Defr.	*Venericardia*	*serrulata*	Desh.
Cerithium	*Monthiersi*	Vass.	—	*ornata*	Desh.
—	*Morgani*	Vass.	*Crassatella*	*Lepeltieri*	Duf.
—	*fragile*	Desh.	*Phacoides*	*Geslini*	Duf.
Bittium	*semigranulosum*	Lamk.	*Chama*	*turgidula*	Lamk.
—	*Dagincourti*	Vass.	*Cardium*	*proximum*	Duf.
Rhinoclavis	*unisulcatus*	Lamk.	*Coralliophaga*	*campbonensis*	Duf.
Potamides	*scalaroides*	Desh.	*Mactra*	*orthogonalis*	Duf.
—	*Douvillei*	Vass.	Etc., Etc.		

Déjeuner à Campbon

Après déjeuner, on se rendra aux carrières de Pancaud pour étudier, autant que le permettra l'état actuel des carrières, les calcaires à *Cerithium parisiense*, et les calcaires saumâtres et lacustres qui les surmontent. Ces carrières ont été à peu près remblayées

et on ne peut plus voir les intéressantes coupes qu'en a donné M. Vasseur.

Dans les couches supérieures, on pouvait autrefois ramasser des portions de troncs de palmiers silicifiés dont on verra de beaux échantillons au Musée de Nantes.

De Pancaud, on ira voir les gisements d'Eclogite autour de Campbon.

Départ de Campbon à 4 heures.

Troisième journee

VENDREDI 4 SEPTEMBRE

Étude du bassin Éocène et Miocène de Saffré

Par M. A. DUMAS

Aller : Départ de Nantes (Gare d'Orléans) à 8 h. 29 du matin pour Nort. Arrivée à Nort à 9 h. 16. Voitures ensuite.

Retour : Départ de Bois-Gouët en voitures à 4 h. 30, et de Nort à 6 h. 5. Arrivée à Nantes (Orléans) à 6 h. 51 soir.

Dîner et coucher à Nantes

Carte Géologique. — Feuille 104, Saint-Nazaire.
— Topographique — — Quarts N.-E. et S.-E.

Bibliographie principale :

Vasseur : *Recherches géol. sur les terrains tert. de la France occidentale*, 1881.

Dufour : *Étude des foss. éoc. de la Loire-Inférieure.* Nantes, Ann. Soc. Acad., 1881.

Cossmann : *Faune éocénique de la Loire-Inférieure.* Bull. Soc. Sc. Nat. de l'O., 1896-1906.

Leriche : *Note sur les vertébrés de la Loire-Inférieure.* Bull. Soc. Sc. Nat. de l'O., 1906.

L. Bureau : *Notice sur la Géol. de la Loire-Inférieure.* Nantes et la Loire-Inférieure, T. III, 1900.

E. Bureau : *Sur la flore éocène de Bois-Gouët.* B. S. G. F. (3) XX. et Bull. Soc. Sc. Nat. de l'O., T. III, 1893.

La troisième journée sera consacrée à l'étude du bassin de Saffré, prolongement de celui de Campbon, qu'on a vu la veille.

Ce bassin a été étudié et décrit avec le plus grand soin par M. Vasseur dans sa thèse. La coupe ci-après qu'il en donne, montre la succession des couches dans le bassin.

Coupe des Terrains tertiaires de Saffré

Fig. 3

LEGENDE

QUATERNAIRE ?		9. Argile à graviers.
MIOCÈNE INFÉRIEUR	Calcaire de Beauce *Aquitanien*	8. Meulières à empreintes de *Bithinies* et *bois silicifiés*. 7. Calcaire à *Limnæa cornea* et *Bithinia Dubuissoni*.
	Sables de Fontainebleau *Stampien*	6.b Calcaire plus fin que le suivant, blanchâtre, compact, à empreintes de *Cerithes Lucines*, etc. (Identique au banc des *Lèches* de la Chausserie. 6.a Calcaire grossier marin à milioles et *Archiacina armorica*, *Cerithium plicatum*, *C. trochleare*, etc. 5. Argiles verdâtres ou jaunâtres.
ÉOCÈNE moyen	Calcaire grossier Supérieur	4. Marnes et Argiles blanches et verdâtres, sans fossiles. 3. Grès de Bois-Gouët à empreintes végétales et *Cerith. tricarinatum*, etc. 2. Sables coquilliers de Bois-Gouët.
GOTHLANDIEN		1. Schistes argileux et talqueux (*Schistes métamorphiques*, Cailliaud).

Au-dessus des schistes gothlandiens, l'Éocène y débute par les *Sables coquilliers* de *Bois-Gouët* surmontés par des *Grès à empreintes végétales* et qui ont été assimilés aux *Sables de la Close* ; ces grès paraissent affleurer sur tout le pourtour du bassin et constituent probablement les importants affleurements que M. Barrois a indiqués sur la feuille de Saint-Nazaire, entre Saffré et le chemin de Châteaubriant. Au-dessus des grès, M. Vasseur signale des marnes et argiles sans fossiles.

L'*Éocène* est surmonté, à Saffré, par le *Miocène inférieur* sans qu'on ait pu reconnaître jusqu'ici la relation exacte entre les deux étages. Le *Miocène* débute par des argiles, auxquelles succèdent des calcaires marins caractérisés par l'*Archiacina armorica*, puis des calcaires plus fins à empreintes de coquilles saumâtres. Ces couches représentent le *Stampien*, qu'on retrouve beaucoup mieux développé dans le bassin de Rennes.

Au-dessus de ces couches marines viennent des calcaires lacustres à *Limnæa cornea* et *Bithinia Dubuissoni*, puis des Meulières à Bithinies et bois silicifiés, ensemble qui représente le calcaire de Beauce ou *Aquitanien*.

Le grand intérêt du bassin de Saffré vient de la superposition des deux étages *Éocène* et *Miocène*, circonstance qui ne se retrouve pas ailleurs en Bretagne. Malheureusement pour le stratigraphe, la surface du sol, partout cultivé et recouvert d'alluvions ou de limon, ne laisse rien apparaître de la constitution du sous-sol, et M. Vasseur n'a pu établir ses cartes et ses coupes qu'au moyen de nombreux sondages. Aussi c'est à grand peine que, avant déjeuner, nous pourrons montrer à la Société, si l'état des récoltes le permet, des débris sur champ de calcaire lacustre avec fossiles, à la bifurcation des routes d'Augrain et de Bois-Gouët. Plus loin, sur la route de Bois-Gouët, nous pouvons espérer aussi de trouver dans les vignes des débris de calcaire à *Archiacines*, provenant des anciennes exploitations, aujourd'hui remblayées, nivelées et cultivées. Il semble d'ailleurs que ce calcaire ait été enlevé à peu près partout par les anciennes exploitations car, actuellement, il est difficile d'en retrouver les traces.

Si la stratigraphie n'a pas, dans la matinée, procuré aux géologues de grandes satisfactions, ils pourront en revanche largement se rattraper sur la paléontologie. Après déjeuner, on se rendra à Bois-Gouët, où une fouille aura été pratiquée dans le sable fossilifère du *Mortier Libeau*, Là, les mains et les cribles pourront s'exercer activement, et nous espérons que chacun pourra faire ample provision de fossiles.

Toutefois, à part les grosses espèces qu'on peut récolter à la main, et qui seront mises de côté pour les membres de la Société, il n'y aura guère espoir de pouvoir se constituer, en quelques heures de triage, une bien nombreuse collection ; le mieux sera de se faire adresser des caisses de sable criblé, que le fouilleur se chargera d'expédier aux membres qui le désireront.

Voici la coupe détaillée du gisement de Bois-Gouët donnée par M. Vasseur, d'après ses sondages :

COUPE DU CALCAIRE GROSSIER SUPÉRIEUR DE BOIS-GOUËT

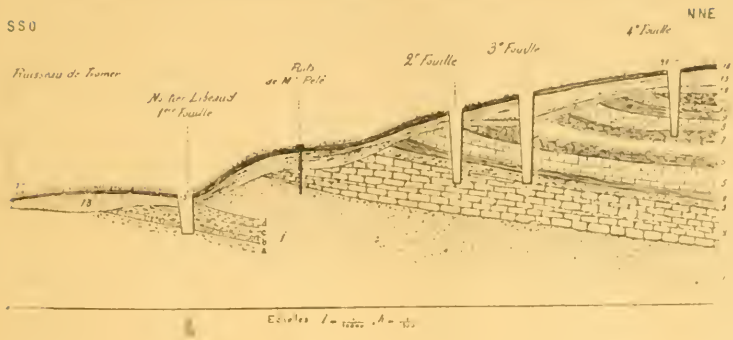


FIG 4

14. — Terre végétale.
12-13. — Graviers de quartz, sables ferrugineux et argile (Pliocène ?)
6-11. — Argiles et marnes sans fossiles.
2-5. — Grès et argile sableux à empreintes de coquilles et de végétaux terrestres.
1. — Sables coquilliers de Bois-Gouët.

Rappelons que depuis le travail de M. Vasseur, il a été fait en 1895, sur l'initiative de conchyliologistes parisiens, une importante fouille qui a été très fructueuse. Les matériaux, répartis entre de zélés et patients chercheurs, ont permis de retrouver non seulement toutes les espèces signalées par M. Vasseur dans sa quatrième zone, mais encore d'en découvrir une quantité d'autres nouvelles.

Cette faune a été décrite (avec celle de Campbon et d'Arthon, toutes les espèces étant figurées), par notre éminent confrère M. Cossmann, dans le *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, années 1895 à 1906 (et tiré à part en 3 vol. 44 planches). Le résumé statistique qui termine cet ouvrage montre, en ce qui concerne Bois-Gouët seulement, que le nombre des espèces déterminées de Mollusques s'est élevé à 736 (La liste de M. Vasseur en comprend 380, nommées ou non nommées), et que le nombre des espèces communes entre les sables de Bois-Gouët et ceux de la Close s'élève jusqu'ici à 293.

Parmi les espèces nouvelles les plus remarquables provenant de la dernière fouille, et spéciales jusqu'ici à Bois-Gouët, on peut citer les suivantes :

Belemnosis	*anomala*	Sow.	*Subemarginula*	*paucicostata*	Cossm.
Bayanoteuthis	*armoricensis*	Cossm.	*Emarginula*	*gouetensis*	Cossm.
Carinaria	*mirabilis*	Cossm.	*Lima*	*gouetensis*	Cossm.
Helix	*armoricensis*	Cossm.	*Perna*	*incavata*	Cossm.
Daphnella	*eocenica*	Cossm.	*Septifer*	*cyrtomorphus*	Cossm.
Campanile	*rarinodosum*	Cossm.	*Modiola*	*notorhine*	Cossm.
Aurelianella	*rissoides*	Cossm.	*Chonocardia*	*Oppenheimi*	Cossm.
Dumasella	*pretiosa*	Cossm.	*Hindsellia*	*Bourdoti*	Cossm.
Ceratia	*Dumasi*	Cossm.	*Namnetia*	*discoides*	Cossm.
Scala	*tenuicincta*	Cossm.	*Sportella*	*namnetensis*	Cossm.
Crassiscala	*millepunctata*	de Boury	*Oryctomya*	*splendida*	Cossm.
Otomphalus	*Dumasi*	Cossm.	*Gastronopsis*	*Bureaui*	Cossm.
Eucyclus	*Bureaui*	Cossm.	Etc., Etc.		

Enfin, à titre de *Memorandum*, nous donnons ci-après une liste de 264 espèces, choisies parmi celles que l'on trouve le plus abondamment à Bois-Gouët.

Beloptera	*belemnitoidea*	Blainv.
Belosepia	*Blainvillei*	Desh
—	*Dufouri*	Vass.
Vasseuria	*occidentalis*	Mun. Ch.
Limnæa	*gouetensis*	Cossm.
Auricula	*namnetensis*	Vass.
—	*Heberti*	Vass.
—	*Monthiersi*	Vass.
—	*Douvillei*	Vass.
Marinula	*labrosa*	Cossm.
Actæon	*Octavi*	Vass.
—	*Bevaleti*	Baud.
Scaphander	*tenuistriatus*	Cossm.
Bullinella	*brachymorpha*	Cossm.
Ringicula	*Morleti*	Vass.
Terebra	*armoricencis*	Cossm.
Pleurotoma	*uniserialis*	Desh.
—	*undata*	Lamk.
Bela	*decussata*	Cossm.
—	*Bourdoti*	Cossm.
Drillia	*armoricensis*	Cossm.
—	*Vasseuri*	Cossm.
Borsonia	*obesula*	Desh.
—	*turbinelloides*	Desh.
Raphitoma	*plicata*	Lamk.
—	*dycliella*	Cossm.
Peratotoma	*striarella*	Lamk.
—	*ozocolpa*	Cossm.
Thesbia	*microtoma*	Cossm.
Cryptoconus	*lineolatus*	Desh.
—	*pilosus*	Lamk.
—	*priscus*	Sow.
Hemiconus	*peraratus*	Cossm.
—	*Tromelini*	Vass.
Conus	*Bareti*	Vass.
—	*britannus*	Vass.
Uxia	*rhabdota*	Bayan.
—	*eulæniata*	Cossm.
Olivella	*impressa*	Vass.
—	*gibbosula*	Vass.
Ancilla	*aperta*	Vass.
—	*dubia*	Desh.
Marginella	*eburnea*	Lamk.
—	*dentifera*	Lamk.
Cryptospira	*Geslini*	Vass.
—	*suboliva*	Cossm.
—	*cenchridium*	Cossm.
Volutilithes	*Bureaui*	Cossm.
Lyria	*harpula*	Lamk.
Mitra	*crebicosta*	Lamk.
Conomitra	*fusellina*	Lamk.
—	*namnetensis*	Cossm.
Dolicholathyrus	*spachyozodes*	Cossm.
Lathyrus	*gouetensis*	Cossm.
Melongena	*namnetensis*	Vass.
—	*Dumasi*	Cossm.
—	*Conuloides*	Cossm.
Strepsidura	*brevispina*	Cosm.
Suessionia	*armoricensis*	Vass
Siphonalia	*Vasseuri*	Cossm.
Tritonidea	*excisa*	Lamk.
—	*Munieri*	Vass.
—	*polygona*	Lamk.
Murex	*contabulatus*	Lamk.
—	*Athenasi*	Vass.
Ocenebra	*Dubuissoni*	Vass.
Trophon	*Plini*	de Raine
Eutritonium	*Dumortieri*	Baud.
—	*Bureaui*	Cossm.
—	*triangulum*	Vass.
Cypræa	*elegans*	Desh.
—	*Cailliandi*	Vass.
Rimella	*fissurella*	Lamk.
—	*princeps*	Vass.
Terebellum	*armoricense*	Vass.
Cerithium	*serratum*	Brug.
—	*Renati*	Vass.
—	*Gravesi*	Desh.
—	*Monthiersi*	Vass.
—	*Lucii*	Vass.
—	*Morgani*	Vass.
Rhinoclavis	*unisulcatus*	Lamk.
Benoistia	*millegranum*	Cossm.
Potamides	*perdilus*	Bayan.
—	*erroneus*	Cossm.
—	*Philippi*	Vass.
—	*Carezi*	Vass.
—	*conoideus*	Lamk.
—	*tricarinatus*	Lamk.
—	*Andrei*	Vass.
—	*Ripaudi*	Vass.
—	*Athenasi*	Vass.
—	*Armoricensis*	Vass.
—	*Fernandi*	Vass.
—	*interruptus*	Lamk.
—	*scalaroides*	Desh.
—	*Douvillei*	Vass.
Tympanotomus	*Patrici*	Vass.
—	*Lacazei*	Vass.
Pyrazus	*pentagonatus*	Schlot.
Batillaria	*Baylei*	Vass.
—	*britanna*	Vass.
Bittium	*adelomorphum*	Cossm.
—	*semigranulosum*	Lamk.
—	*Dagincourti*	Vass.
—	*evanescens*	Cossm.
Tenuicerithium	*fragile*	Desh.
—	*limbatum*	Desh.
Cerithiopsis	*trachycosmela*	Cossm.
Newtoniella	*clavus*	Lamk.
—	*quadrisulcata*	Lamk.
Trypanaxis	*paucilirata*	Cossm.
—	*goniostropha*	Cossm.
Triphora	*sinistrorsa*	Desh.
—	*inversa*	Lamk.
—	*singularis*	Desh.
Diastoma	*costellatum*	Lamk.
—	*imbricatum*	Cossm.
Sandbergeria	*communis*	Desh.
Teliostoma	*Dumasi*	Cossm.
Discovermetus	*planorbularis*	Cossm.
Vermetus	*conicus*	Lamk.
—	*conoidalis*	Vass.
Mesalia	*vermetina*	Cossm.
—	*Cailliaudi*	Cossm.
Turritella	*Vasseuri*	Cossm.
—	*Velaini*	Vass.
Bayania	*Bezanconi*	Vass.
—	*gouetensis*	Cossm.
Littorina	*armoricensis*	Vass.
—	*goniata*	Cossm.
Discohelix	*Dixoni*	Vass.
Solarium	*Dufouri*	Vass.
—	*Lebescontei*	Vass.
Rissoina	*clavula*	Desh.
—	*plicatilis*	Desh.
Pseudotaphrus	*Bourdoti*	Cossm.
Nystia	*polita*	Edw.
Dissostoma	*mumia*	Lamk.

Hipponyx	*dilatatus*	Lamk.
—	*cornucopiæ*	Defr.
Calyptræa	*aperta*	Soland.
—	*lamellosa*	Desh.
Xenophora	*rhytida*	Cossm.
Ampullina	*grossa*	Desh.
—	*parisiensis*	d'Orb.
—	*Vasseuri*	Cossm.
Cepatia	*repacea*	Lamk.
Natica	*microglossa*	Desh.
—	*epiglottinoides*	Desh.
—	*labellata*	Lamk.
—	*arcularia*	Vass.
Adcorbis	*semistriatus*	Desh.
—	*similis*	Desh.
—	*namuetensis*	Vass.
Scala	*Morgani*	Vass.
Crassiscala	*millepunctata*	de Bour.
Acrilla	*Dubuissoni*	Vass.
Arcisa	*britanna*	de Bour.
Eulima	*rectilabrum*	Cossm.
Syrnola	*Falloti*	Vass.
Odontostomia	*Oppenheimi*	Cossm.
—	*Dumasi*	Cossm.
Nerita	*tricarinata*	Lamk.
—	*namuetensis*	Vass.
—	*Baylei*	Vass.
—	*Bourdoti*	Cossm.
Neritina	*lineolata*	Desh.
—	*Malescoti*	Vass.
Phasianella	*princeps*	Vass.
—	*Morgani*	Vass.
—	*parisiensis*	d'Orb.
Turbo	*Munieri*	Vass.
Leptothyra	*occidentalis*	Cossm.
Collonia	*marginata*	Lamk
—	*acutispira*	Cossm.
Gibbula	*sulcata*	Lamk
—	*fraterculus*	Desh.
Solariella	*elevata*	Cossm.
—	*subcraticulata*	Cossm.
Eumargarita	*Bourdoti*	Cossm.
Trochus	*britannus*	Vass.
—	*Athenasi*	Vass.
—	*Bareti*	Vass.
Calliostoma	*Bezançoni*	Vass.
Liotia	*Warni*	Desh.
—	*Malescoti*	Vass.
Delphinula	*calcar*	Lamk.
Velainiella	*columnaris*	Vass.
Submarginula	*radiola*	Lamk.
—	*Defrancei*	Cossm.
—	*paucicostata*	Cossm.
Fissurella	*labiata*	Desh.
Acmæa	*conica*	Desh.
Patella	*Bourdoti*	Cossm.
Dentalium	*substriatum*	Desh.
—	*fissura*	Lamk.
Siphonodentalium	*armoricense*	Cossm.
Ostrea	*subelongata*	Duj.
Plicatula	*elegans*	Desh.
Chlamys	*infumatus*	Lamk.
Lima	*spatulata*	Lamk.
—	*Bureaui*	Cossm.
Avicula	*fragilis*	Desh.
Crenella	*cucullata*	Desh.
Mytilus	*armoricensis*	Vass.
Arca	*parallelogramma*	Duf.
—	*prærudis*	Duf.
—	*spatulata*	Desh.
—	*Marceauxi*	Desh.
—	*angusta*	Lamk.
—	*mixta*	Duf.
Axinæa	*gouetensis*	Cossm.
Limopsis	*lunata*	Duf.
Trinacria	*deltoidea*	Lamk.
—	*media*	Desh.
Nucula	*securicula*	Duf.
Leda	*striata*	Lamk.
Venericardia	*serrulata*	Desh.
—	*ornata*	Desh.
—	*onerata*	Desh.
—	*Oppenheimi*	Cossm.
—	*calcitrapoides*	Lamk.
Microstagon	*pernitidum*	Cossm.
Crassatella	*intercreuata*	Cossm.
—	*trigonata*	Lamk.
Phacoides	*axinoides*	Duf.
—	*profundus*	Duf.
—	*albellus*	Lamk.
Divaricella	*namnetensis*	Cossm.
Diplodonta	*difficilis*	Cossm.
Corbis	*lamellosa*	Lamk
Chama	*turgidula*	Lamk.
Cardium	*verrucosum*	Desh.
—	*sub-Passyi*	Duf.
—	*proximum*	Duf.
—	*cornutum*	Cossm.
Goniocardium	*Heberti*	Vass.
Cyrena	*Cailliaudi*	Vass.
Isodama	*triangularis*	Duf.
Sunetta	*Cailliaudi*	Duf.
—	*Monthiersi*	Vass.
Meretrix	*sub-Heberti*	Duf.
—	*undulifera*	Cosfsm.
—	*subanaloga*	Duf.
Marcia	*sublexta*	Duf.
—	*subscobinellata*	Duf.
Donax	*Pissarroi*	Cossm.
Psammodonax	*sub-Caillati*	Duf.
Psammobia	*arctata*	Duf.
Arcopagia	*namnetensis*	Cossm.
Tellina	*subcorneola*	Duf.
—	*tellinella*	Desh.
Corbula	*pixidula*	Desh.
—	*ficus*	Soland.
Sphenia	*Passyana*	Desh.
—	*Dubuissoni*	Duf.
—	*haudradiata*	Cossm.
Solen	*proximus*	Desh.
Martesia	*scobinula*	Duf.
—	*Dumasi*	Cossm.
Terebratulina	*squamulosa*	Baud.
—	*tenuilineata*	Baud.

Ces 260 espèces sont celles les plus apparentes ou les plus communes à Bois-Gouët, et que nous espérons pouvoir faire récolter sur place aux paléontologistes ; parmi elles, les *Potamides* particuliers au gisement auront certainement un gros succès, et c'est avec un vif plaisir que nous verrions chaque amateur pouvoir emporter *Potamides Athenasi, Carezi, Ripaudi,* et surtout le curieux *P. Andrei.* Les *Tympanotomus Lacazei, Pyrazus pentago-*

natus, *Batillaria Baylei* et les *Belosepia*, très beaux et très abondants, seront aussi fort appréciés.

La liste ci-dessus est loin de rendre compte de la richesse du gisement de Bois-Gouët, car on en connaît jusqu'ici 736 espèces ; mais celles qui ne sont pas énumérées sur cette liste sont en général de très petits fossiles, ou excessivement rares, et n'existant encore, la plupart du temps, qu'en échantillons uniques ; on ne peut guère espérer les rencontrer qu'à la suite de patientes recherches dans du sable trié à domicile.

C'est ce que nous engageons vivement les amateurs à faire, car nous sommes persuadé qu'il reste encore beaucoup à découvrir dans ce beau gisement, si bien mis en lumière par les beaux travaux de MM. Vasseur et Cossmann.

Départ de Bois-Gouët à 4 h. 30

Quatrième Journée

SAMEDI 5 SEPTEMBRE

Le matin, à 8 heures, visite du Muséum d'Histoire Naturelle.

Après-midi : Visite de la ville. — Excursions facultatives aux carrières exploitées autour de la ville : *Granulite* de Miséri et de la Contrie. — Gneiss de Barbin.

Dîner. — Séance le soir, à 8 heures, au Muséum.

A consulter :

Baret, Ch. — Minéralogie de la Loire-Inférieure, *Bull. Soc. sc. nat. de l'Ouest de la Fr.*, 1898, VIII, p. 1-175, 19 pl.).

LE BASSIN DÉVONICO-CARBONIFÉRIEN

DE LA

BASSE LOIRE

Par Edouard et Louis BUREAU

INTRODUCTION

Le bassin dévonico-carbonifériен de la basse Loire s'étend du N.-O. au S.-E., depuis Languin, près Nort (Loire-Inférieure) jusqu'à Baugé-Menuau, près Doué (Maine-et-Loire), sur une longueur de 107 kilomètres.

L'intérêt qui s'attache à son étude, tant au point de vue scientifique qu'industriel, en raison des richesses minérales qu'il renferme : charbon et calcaire, est la cause des nombreuses recherches et publications dont il a été l'objet.

Parmi les géologues qui se sont occupés des terrains primaires du bassin de la basse Loire, nous citerons : Audibert, Barrois, Beauregard, Bertrand-Geslin, Ad. Brongniart, Ed. et L. Bureau, Cacarrié, Cailliaud, Davy, Desvaux, Dubuisson, Dufrénoy, Durocher, Grand'Eury, Lorieux, Mille, Thoré et Guillier, Millet de la Turtaudière, Nicholson, Œlhert, Raulin, Renou, Rivière, Rolland, Triger, Viquesnel, Virlet, Wolski.

La liste de ces travaux et de ceux qui concernent la géologie de l'ouest de la France a été donnée par M. L. Davy (1) qui a largement contribué, pour sa part, à la connaissance de la région qui nous occupe.

Le bassin de la basse Loire contient une partie des étages élevés du système dévonien ; l'eifélien, le givétien, le frasnien et les différents étages du système carbonifériен : culm, westphalien, stéphanien.

A Ingrandes, sur la limite de la Loire-Inférieure et du Maine-et-Loire, il offre sa constitution la plus simple, étant formé d'un synclinal unique dans lequel les dépôts carbonifériens se succèdent régulièrement du sud au nord.

Mais, sur la plus grande partie de son étendue, aussi bien à l'ouest qu'à l'est d'Ingrandes, le bassin est divisé par deux systèmes de failles : les unes dirigées O.-E., les autres N.-S.

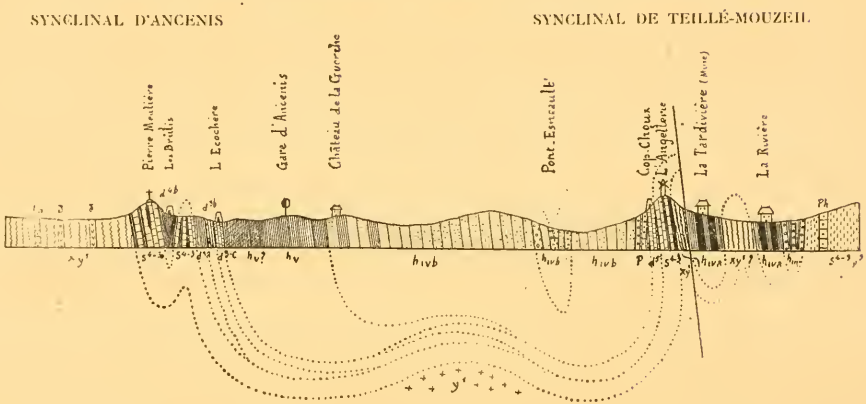
Failles

Les failles O.-E. les plus importantes sont, du nord au sud : 1° celle de Cop-Choux, près Mouzeil ; 2° celle de la Loire et du Louet ; 3° celle de la vallée du Layon ; 4° celle du tombeau Leclerc, près la Maison-Neuve (ouest de Chalonnes) qui reparaît, sur plusieurs points, jusqu'à Chaudefonds.

(1) Davy, L., Bibliogr. géol., minéral. et paléont. du Nord-Ouest de la France. Nantes, *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.*, 1903, 2e sér. III, p. 229-384 ; 1904, IV, p. 263-340 ; 1905, V, p. 13-59. — Supplément, 1908, 2e sér. VIII, p. 41-95. Et tiré à part.

FIG. 5

Coupe du Bassin d'Ancenis-Teillé ou de la basse Loire



SYSTEMES	ETAGES		
Carboniférien	Moy. Westphalien	h_{III}	Schistes et poudingues de Teillé.
	Inf. Culm	h_{IVa}	Grauw. sup. du culm : Houille et psammites de Mouzeil.
		h_{IVb}	Grauwacke inf. du culm. et P poudingue d'Ingrandes.
		h_{V}	Schistes à Pélécypodes et *sphenophyllum involutum.*
Dévonien	Sup. Frasnien	d 5	Calcaire de Cop-Choux à *Rhynchonella cuboïdes.*
	Moy. Givétien	d 4b	Calcaire à *Uncites Galloisi.*
	Moy. Eifélien	d 3b	Schistes à *Productus subaculeatus* et *Spirifer Trigeri.*
		d 3a	Psammites de l'Ecochère à *Psilophyton* et Encrines.
Silurien	Sup. Gothlandien	S 4-3	Schistes et grès gothlandiens avec ampélites et scolithes.
Précambrien		X y1	Schistes séricitenx ; Phthanites, ∂ amphibolites.
	Granite	γ 1	

1° *La faille de Cop-Choux* a eu pour effet de ramener au jour le précambrien et le gothlandien au centre du bassin, le divisant ainsi en deux synclinaux : au sud, celui d'Ancenis contenant l'eifélien, le givétien et les assises inférieures du culm : 1° schiste à Pélécypodes ; 2° grauwacke inférieure du culm ; au nord celui de Teillé-Mouzeil contenant la grauwacke supérieure du culm avec exploitations de houille (Mouzeil, la Chapelle-Saint-Sauveur, Saint-Aubin-de-Luigné) et le westphalien de Teillé.

2° *La faille de la Loire et du Louet* (rivière qui coule parallèlement à la Loire, au pied des coteaux de la rive sud, entre Chalonnes et Rochefort-sur-Loire) n'a produit qu'une déviation des couches, sans en déranger la succession. Le changement de direction du gothlandien et du dévonien, sur les deux rives de la Loire, au voisinage d'Ancenis, la met en évidence.

3° *La faille de la vallée du Layon* prend origine à l'est de Chalonnes et se dirige, vers l'est, par la Guerche et Saint-Aubin-de-Luigné, longeant le bord sud du carboniférien productif (hiva). Comme celle de Cop-Choux, elle subdivise le bassin de la basse Loire en deux synclinaux : celui du sud, contenant le dévonien et la grauwacke inférieure du culm (= synclinal d'Ancenis) ; celui du nord, contenant le carboniférien productif (= synclinal de Teillé-Mouzeil).

4° *La faille du tombeau Leclerc*, à l'ouest de Chalonnes, a eu pour effet de ramener au jour le gothlandien au centre du synclinal d'Ancenis et de le diviser, dans cette région, en deux synclinaux secondaires.

Les failles N.-S. sont nombreuses et réparties sur toute la longueur du bassin.

D'Ancenis à Ingrandes, elles ont produit des décrochements du gothlandien, du dévonien et du culm, visibles sur la feuille géologique d'Ancenis au 80.000e (1890).

A Montjean, la faille de la carrière de Paincourt a mis fin au calcaire givétien qui se montre à nouveau, près du Pressoir, à l'est du Mesnil, où il est rejeté à 1 kilomètre au sud de son prolongement normal. Autant qu'on en peut juger dans les conditions où se présente l'affleurement, le calcaire est surmonté au nord par les schistes et grès dévoniens à végétaux, de Sainte-Anne, dont nous parlerons plus loin, auxquels succède la grauwacke inférieure du culm.

De Montjean à Chalonnes, plusieurs failles N.-S. ne sont révélées que par les études sur le terrain, tandis que d'autres se traduisent à la surface du sol par des ruisseaux courant du sud au nord pour se jeter dans la Loire ou le Layon. De ce nombre sont les ruisseaux qui traversent les marais de la ferme de Montillais, ceux de Saint-Laurent-de-la-Plaine et du Jeu (entre Chalonnes et Chaudefonds), etc.

Ces failles N.-S. ont eu pour effet de diviser la partie du bassin dévonico-carboniférien, qui est au sud de la Loire, en tronçons ayant chacun leur individualité.

Les dépôts dévoniens et carbonifériens compris dans le bassin de la basse Loire peuvent se résumer dans le tableau suivant :

Tableau des assises du Bassin d'Ancenis - Teillé ou de la basse Loire

Systèmes		Étages	Ancenis à Ingrandes	Est d'Ingrandes
CARBONIFÉRIEN	sup.	Stéphanien	M	Schistes de Minière, près Doué - la - Fontaine à *Cannophyllites Virletii.*
	moy.	Westphalien	Schistes de l'Écoulé en St-Laurent-du-Mottay à *Nevropteris gigantea.*	M
			Schistes et poudingues de Teillé à *Eremopteris artemisiæfolia.*	Schistes et poudingues de Rochefort-sur-Loire à *Eremopteris artemisiæfolia.*
	inf.	Dinantien ou Culm	Grauwacke supre du culm : poudingues, psammites, houille et tufs porphyriques (pierre-carrée) à *Calymmatotheca Dubuissoni.*	Grauwacke supre du culm : poudingues, psammites, houille et tufs porphyriques (pierre - carrée), à *Calym. Dubuissoni.*
			Grauwacke infre du culm.	Grauwacke infre du culm à *Rhodea Itochstetteri.*
			Schistes à Pélécypodes et *Sphenophyllum involutum*	
DÉVONIEN	sup.	Famennien	M	M
		Frasnien	Calcaire de Cop-Choux à *Rhynchonella cuboïdes.*	M
	moy.	Givétien	Non reconnus.	Schistes et grès de Ste-Anne, près Chalonnes à *Psilophyton princeps.*
			Calcaire de l'Écochère à *Uncites Gallotsi.*	Calcaire de Montjean à *Uncites Gallotsi.*
			M	Calcaire de Vallet, près Chaudefonds à *Orthisina Davyi.*
		Eifélien	Schistes de Liré à *Phacops Potieri* et de l'Écochère à *Productus subaculeatus.*	Schistes et grès à *Strophodonta comitans* et *Psilophyton princeps* du Fourneau - Neuf, près Chaudefonds.
			Psammites de l'Écochère à *Psilophyton ? glabrum* et *Encrines.*	
	inf.	Coblenzien	M	M
		Gedinnien	M	M
SILURIEN	sup.	Gothlandien	Grès et schistes à Scolithes avec ampélites, phthanites à Graptolithes et calcaire.	Grès et schistes à Scolithes avec ampélites, phthanites à Graptolithes et calcaire.
	moy.	Ordovicien	M	M
	inf.	Cambrien	M	M
PRÉCAMBRIEN			Schistes sériciteux.	Schistes sériciteux.

SYSTÈME PRÉCAMBRIEN

Le précambrien métamorphique se compose de micaschistes plus ou moins granulitisés et de schistes luisants, satinés, séricitеux, avec lits alternants d'amphibolite, serpentine et phthanites ou quartzites graphiteux (Oudon), semblables à ceux du nord de la Bretagne, dans lesquels MM. Barrois et Cayeux ont reconnu des Radiolaires, des Foraminifères et des spicules de Spongiaires, visibles au microscope sur des roches taillées en lames minces.

Au sud de la Loire, dans la masse des schistes, se montrent des lits de grès argileux, compact et, parfois, des poudingues à galets de quartz (tranchée du chemin de fer, près Chaudefonds).

Le précambrien du sud du bassin est recouvert en transgression par les grès et schistes gothlandiens (Pierre-Meulière, près Ancenis ; les Aireaux au S.-E. de Montjean).

Il en est de même au centre du bassin, dans l'anticlinal de Cop-Choux.

Ce retour des mêmes connexions, dans des conditions si différentes de gisement, écarte l'hypothèse d'une faille entre le précambrien et le gothlandien et dénote une lacune avec transgression.

SYSTÈME SILURIEN

Les étages cambrien et ordovicien font défaut dans le bassin de la basse Loire, entre le précambrien et le gothlandien. Nous venons d'exposer que cette lacune ne peut être attribuée à une faille.

A. — Étage gothlandien

L'étage gothlandien, très développé, forme quatre bandes dirigées O.-E. Deux d'entre elles sont ramenées au centre par failles. Nous les étudierons du sud au nord :

1° *La bande gothlandienne de Pierre-Meulière* se compose de grès blancs ou brunâtres et de schistes noirâtres micacés avec Scolithes, auxquels s'associent parfois des ampélites (Pierre-Meulière, près Ancenis ; la Reuillère, au N. de Saint-Laurent-du-Mottay), et des phthanites (Saint-Florent-le-Vieil, le Mesnil).

En l'absence de ces roches, les grès et schistes, perforés de Scolithes, pourraient être pris pour le grès armoricain. C'est sous cette notation (S^{1b}) qu'ils figurent sur la feuille géologique d'Ancenis (1890) (1).

2° *Bande gothlandienne du tombeau Leclerc.* — Dans le sud du bassin, entre le tombeau Leclerc, près la ferme de la Maison-Neuve (O. de Chalonnes) et Chaudefonds, le gothlandien, composé de grès blancs ou sombres, de schistes noirs micacés et de phthanites à Graptolithes, peut être observé sur nombre de points. Cette bande, ramenée au jour par faille, subdivise le synclinal d'Ancenis en deux synclinaux secondaires.

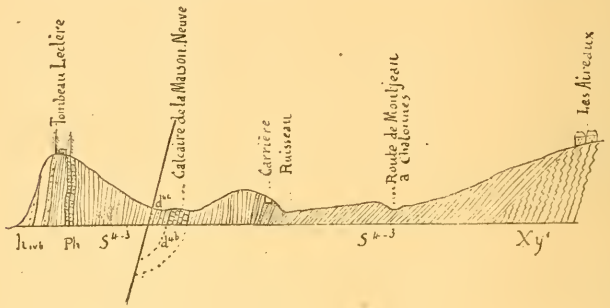
Les phthanites, qui caractérisent cet étage, s'observent depuis le tombeau Leclerc jusqu'au signal pour les crues de la Loire,

1. Bureau, L. Note sur les grès gothlandiens du synclinal d'Ancenis. *Bul. Soc. d'études scient. d'Angers*, 1905, p. 125-130.

près la Motte. Ils sont souvent riches en Graptolithes. Un beau gisement est actuellement visible, par suite du défrichement récent des coteaux boisés de la Loire, près la ferme de la Grange, et dans une petite fouille voisine, sur le sommet du coteau. Nous n'avons pas pu les suivre jusqu'à la route de Montjean à Chalonnes, qui coupe normalement les différentes couches à la hauteur du four Saint-Vincent.

Fig. 6

Coupe des Aireaux au tombeau Leclerc



h_{IVb} Grauwacke inf^re^ du culm ?
d^{4c} Schistes et grès à *Psilophyton*, de Sainte-Anne.
d^{4b} Calcaire givétien.
S^{4-3} Schistes et grès gothlandiens avec Scolithes, phthanites à Graptolithes.
XY^{1} Schistes sériciteux.

Le gothlandien fait défaut entre Chalonnes et la carrière Sainte-Anne. Dans cette région, il y a succession normale, du sud au nord : calcaire givétien, schistes et grès dévoniens à *Psilophyton princeps*, grauwacke inférieure du culm.

C'est la reproduction de ce qui se passe à Montjean où non seulement l'anticlinal gothlandien fait défaut, mais aussi l'anticlinal précambrien de Cop-Choux qui subdivise les dépôts carbonifériens sur une grande étendue du bassin.

Entre la route de Chalonnes à Saint-Laurent-de-la-Plaine et le ruisseau de Saint-Laurent, l'observation est rendue difficile par les clôtures des propriétés privées et par un accident qui s'est produit en ce point :

Lorsqu'on prolonge graphiquement, d'une part, d'ouest à est, le calcaire de Sainte-Anne; de l'autre, d'est à ouest, celui du Grand et du Petit-Fourneau et du ruisseau Saint-Laurent, on voit que ces bandes, si elles étaient prolongées, chevaucheraient l'une sur l'autre, la bande du Grand-Fourneau étant rejetée au sud à plus de 200 mètres.

Cet accident correspond au chemin qui conduit de la carrière Sainte-Anne aux 2 Croix, très favorable à l'observation en raison des affleurements qu'il présente. Nous n'en avons fait qu'un

premier examen, duquel il semble résulter que le calcaire ne le traverse pas.

Nous ne saurions dire, en ce moment, si les schistes noirs, qui affleurent sur une grande étendue du chemin, appartiennent au gothlandien ou au dévonien, ni quelle part il convient de faire à l'un et à l'autre de ces deux étages. Mais, vers la partie moyenne de cet ensemble, nous avons reconnu un banc de grès argileux, brunâtre, à graviers de quartz, qui se rattache manifestement aux grès et schistes à *Psilophyton* qui couronnent le calcaire. Or, ce point ne se trouve pas sur le prolongement des grès et schistes de la carrière Saint-Anne, mais sur celui de la bande calcaire du Grand et du Petit-Fourneau, prolongée par l'affleurement du ruisseau Saint-Laurent.

Il en résulte qu'un accident, probablement une faille avec rejet, doit se trouver entre la carrière Sainte-Anne et le ruisseau de Saint-Laurent.

A l'est de Chalonnes, près le château des Fresnais, se voit un beau gisement de phthanites à Graptolithes découvert par M. Davy (1) et rattaché au Llandovery supérieur par M. Barrois qui y a reconnu les espèces suivantes : *Monograptus spiralis* Geinitz, *M. lobiferus* Mac Coy ? *M. cyphus* Lapworth ? *Climacograptus normalis* Lapw., *Cephalograptus folium* Hisinger, *Diplograptus* sp.

On suit aisément ce niveau, sur la voie du chemin de fer, jusqu'au Grand-Fourneau et on le retrouve à Chaudefonds.

3° La *bande gothlandienne de Cop-Choux*, ramenée au jour par faille, a la même constitution que la bande sud. Elle se compose de grès blancs et de schistes noirâtres micacés, les uns et les autres perforés par des Scolithes.

Elle repose sur le précambrien au nord, et supporte, au sud, le calcaire dévonien de Cop-Choux sur lequel elle est renversée.

4° La *bande gothlandienne de Teillé*, qui limite au nord le bassin, offre un très grand développement.

Elle se compose de grès, de schistes généralement verts et rouges, avec phthanites à Graptolithes, et de calcaires en lits de faible épaisseur. Les schistes sont souvent décolorés, gris-verdâtre, sériciteux, feldspathisés et chargés de quartz bipyramidé (porphyroïdes) sous l'influence des microgranulites voisines.

SYSTÈME DÉVONIEN

I. — Dévonien inférieur

Le Dévonien inférieur : 1° Quartzites de Plougastel ; 2° Grès de Gahard, 3° Grauwacke et calcaire de Néhou, n'a pas été reconnu dans le bassin de la basse Loire.

1. Davy, L., Contrib. à l'étude géol. des env. de Chalonnes-sur-Loire (Maine-et-Loire). Terrain silurien sup. *Bul. Soc. sc. nat. O. Fr.* 1895, p. 199-201.

II. — Dévonien moyen

Le Dévonien moyen comprend deux étages : l'eifélien et le givétien, dont les différentes assises peuvent se résumer, comme nous l'avons déjà vu plus haut, par le tableau suivant :

	Ancenis, Liré	*Montjean, Chalonnes, Chaudefonds.*
Givétien	Non reconnue	Schistes et grès de Sainte-Anne près Chalonnes à *Psilophyton princeps.*
	Calcaire de l'Ecochère à *Uncites Gallosi.*	Calcaire de Montjean à *Uncites Gallosi.*
	M	Calcaire de Vallet près Chaudefonds à *Orthisina Davyi.*
Eifélien	Schistes de Liré à *Phacops Potieri* et de l'Écochère à *Productus subaculeatus.*	Grauwacke de Fourneau-Neuf, près Chaudefonds, à *Strophodonta comitans* et *Psilophyton princeps.*
	Psammites de l'Écochère á Encrines et *Psilophyton ? glabrum.*	

A. — Étage eifélien

Des découvertes récentes, faites sur différents points du bassin, sont venues jeter un jour nouveau sur les conditions dans lesquelles se sont effectués les dépôts du dévonien moyen.

1. Psammites de l'Écochère

à *Psilophyton ? glabrum et fossiles marins*

A Ancenis, le dévonien débute par des psammites jaunes, bruns ou olivâtres, alternant avec des grès argileux grossiers. Ce niveau, épais de 100 mètres environ, s'étend depuis l'Ecochère jusque dans la ville d'Ancenis; on l'observe sur la route qui conduit de Saint-Géréon à la vallée de la Loire, près le passage à niveau n° 285 du chemin de fer d'Orléans ; dans la tranchée du chemin de fer et dans le coteau qui longe les prairies, entre ce passage et la caserne d'Ancenis.

Il nous a fourni des Encrines associées à des végétaux : *Psilophyton? glabrum* Dawson et *Psilophyton princeps Dawson.*

Ces psammites reposent, au sud, sur les grès et schistes gothlandiens à Scolithes du château de l'Ecochère, et plongent comme eux vers le nord.

2. Schistes de l'Écochère

à *Productus subaculeatus*

Au-dessus des psammites à *Psilophyton* et Encrines se montrent des schistes et grauwackes, épais de 40 à 50 m., visibles sur une longueur de 300 m. environ, contenant des fossiles marins : *Tentaculites scalaris* Schloth., et *Productus subaculeatus* Murch., *Chonetes sarcinulata* (Schloth), *Spirifer Trigeri* de Vern. *Cyrtia heteroclyta* (Defr.), *Atrypa reticularis* (Linn.), *Pentamerus brevirostris* (Phill.) (= *P. globosus* Bronn., *in* Schnur).

Ce gisement ne nous a pas fourni *Phacops Potieri* des schistes eifeliens de Liré. Toutefois, la présence de *Productus subaculeatus* et de nombreux spécimens du *Pentamerus brevirostris* et du *Spirifer Trigeri* de Vern, montre qu'ils sont, comme eux, synchroniques de la grauwacke de Hierges, des couches de Bure et de Pepinster.

3. Schistes de Liré

à *Phacops Potieri*

Les Schistes de Liré, aujourd'hui en partie recouverts par le remblai d'un chemin, s'observent sur la rive gauche de la Loire, et supportent, comme les précédents, le calcaire givétien. On y trouve : *Phacops Potieri* Bayle, *Leptaena depressa* Sow., *Atrypa reticularis* (Lin.), *Receptaculites Neptuni* Defr., *Pleurodictyum problematicum* Goldf. C'est le facies eifélien le plus répandu dans l'Ouest.

4. Schistes et grès du Fourneau-Neuf

à *Strophodonta comitans et Psilophyton princeps*

Au Fourneau-Neuf, à l'est de Chaudefonds, au-dessous et au sud du calcaire givétien, on observe, dans les talus d'un chemin et dans une petite excavation pratiquée autrefois pour l'extraction de la pierre, des lits alternants de schistes jaunâtres et de grès argileux brunâtre, passant à des grès grossiers à grains de quartz et à des brèches à fragments de schistes. Ce niveau repose probablement, au sud, sur le gothlandien.

Nous y avons recueilli *Strophodonta comitans* et Encrines, associés à de nombreux débris végétaux, parmi lesquels on reconnaît différentes parties du *Psilophyton princeps* Dawson :

1° Des rhizomes munis de renflememnts tuberculeux d'où sortaient les racines ;

2° Des tiges stériles décortiquées et montrant des costules

interrompues de distance en distance par des traces d'insertions d'organes appendiculaires décrits comme feuilles ;

3° Des tiges nues et fourchues.

La position de ces schistes au-dessous du calcaire givétien et la présence de *Strophodonta comitans*, espèce des schistes de Porsguen, placent ce gisement dans l'eifélien. Nous pensons même qu'il correspond à la fois aux psammites de l'Ecochère à *Psilophyton* et Encrines et aux schistes à *Productus subaculeatus* qui les surmontent, ayant trouvé dans ces derniers un fragment qui paraît appartenir à *Strophodonta comitans*.

A l'époque où fut publiée la feuille géologique d'Ancenis, ce gisement n'ayant pas fourni de fossiles, fut attribué à la grauwacke inférieure du culm (h_{IVb}). Il y est indiqué comme se trouvant à 400 mètres au nord de l'Orchère, commune de Chaudefonds.

Depuis cette époque, M. Davy (1), dans son intéressant mémoire sur la géologie des environs de Chalonnes, exprime l'opinion que, lithologiquement, ce gisement offre des affinités avec la partie du culm qui fournit la houille, c'est-à-dire avec la grauwacke supérieure du culm.

Il résulte de ce qui précède que la série eifélienne, par laquelle débute le dévonien de la basse Loire, présente des roches détritiques grossières, souvent même bréchoïdes, décélant la présence d'une terre voisine, encore mieux mise en évidence par l'abondance des débris végétaux, souvent très menus, associés aux fossiles marins.

B. Étage givétien

Nous rangeons dans le givétien : 1° le calcaire de Vallet, près Chaudefonds, à *Orthisina Davyi* ; 2° le calcaire de Montjean à *Uncites Galloisi* ; 3° la grauwacke de Sainte-Anne, près Chalonnes, à *Psilophyton princeps*.

1. Calcaire de Vallet, près Chaudefonds

à *Orthisina Davyi*

Ce calcaire, découvert par M. Davy (2), occupe un petit synclinal gothlandien, caractérisé, au sud, par des phthanites à Graptolithes. Ce synclinal est situé au nord de celui de Chaudefonds contenant le calcaire givétien.

D'après M. Barrois (3), qui en a fait l'étude, le calcaire de Vallet correspond à la *couche à Crinoïdes* signalée par M. Kayser, dans l'Eifel, en 1871, zone de passage entre l'étage à calcéoles (*Eifélien*) et l'étage à Stringocéphales (*Givétien*).

Le calcaire de Vallet, dit M. Barrois, « est essentiellement un calcaire détritique, au sens de M. Dupont ; il est formé par un agré-

1. Davy, L., ce que l'on croit savoir aujourd'hui sur la constit. géol. des env. de Chalonnes-s.-Loire, *Bull. Soc. étud. sc. d'Angers*, 1905, p. 121

2. Davy, L., A propos d'un nouveau gisement du terrain dévonien supérieur, à Chaudefonds (Maine-et-Loire), *B., S., G., F.*, 1884, 3e sér., XIII, p. 2-8, avec coupe.

3. Barrois, Mémoire sur le calcaire dévonien de Chaudefonds (Maine-et-Loire) *Ann. Soc. géol. du Nord.*, 3 mars 1886, XIII, p. 170-205, pl. IV, V.

gat de menus débris de crinoïdes, de valves séparées de brachiopodes et de trilobites désarticulés. Les coralliaires ne sont pas fixés, ni adhérents à d'autres fossiles, mais remplissent au contraire, avec des articles d'encrines, et dans un état plus ou moins clastique, les creux des fossiles, l'intérieur des brachiopodes (*Pentamerus*, *Spirifer*) ».

Liste des fossiles du calcaire givétien inferieur de la carrière Vallet, près Chaudefonds

D'après M. Ch. Barrois.

Cheirurus gibbus Beyrich.
Acidaspis vesiculosa (Beyr.)
Harpes macrocephalus Goldf.
Bronteus canaliculatus Goldf.
Acroculia vetusta Stein.
— *Sileni* Oehlert.
Conocardium aliforme Sow.
Waldheimia Whidborniei Dav.
Spirifer macrorhynchus Schnur.
— *Rollandi* Barrois.
— *productoides?* F. A. Rœm.
Retzia ferita (V. Buch.)
Atrypa reticularis (Lin.)
— *aspera* (Schloth.)
— *granulifera* Barrande.
Rhynchonella (*Wilsonia*) *parallelepipeda* Bronn.
Rhynchonella (*Wilsonia*). *procuboides* Kayser.
Pentamerus Davyi Oehlert.
— *galeatus*, var. *multiplicata* F. Rœm.
Pentamerus globus Bronn.
Orthis striatula Schloth.
Strophomena interstrialis (Phill.)
Orthisina Davyi Barrois.
Melocrinus verrucosus Goldf.
Cyathophyllum cæspitosum Goldf.
— *Decheni* M. Edw. et H.
Zaphrentis cf. *incurva* Schlüt.
Aulacophyllum cf. *Loghiense* Schlüt.

2. Calcaire à *Uncites Galloisi*

Le calcaire des *Brûlis*, près Ancenis, depuis longtemps inexploité, contenu dans un petit synclinal gothlandien, distinct de celui de l'Ecochère, n'a fourni que des traces de fossiles indéterminables. Il forme lentille au milieu des schistes auxquels il passe par des transitions insensibles, chaque feuillet schisteux se continuant avec un feuillet calcaire. Les schistes encaissants, de coloration noirâtre, n'ont pas fourni de fossiles, ce qui n'a pas permis de préciser la limite entre le gothlandien et le dévonien. L'âge de ce calcaire reste indéterminé. Il est probable qu'il est d'âge givétien, comme celui de l'Ecochère, car on ne connaît aucun dépôt coblenzien dans le bassin de la basse Loire.

Le calcaire de l'*Ecochère*, près Ancenis, à *Uncites Galloisi*, espèce des calcaires de Montjean, paraît correspondre au givétien. On l'exploitait autrefois pour la fabrication de la chaux. Il est rose ou noir, formant lentille au milieu des feuillets schisteux et passant ainsi à l'état de calschistes.

Il n'a pas de continuité vers l'est de la partie exploitée. Mais on peut le suivre, à l'ouest, sur le bord sud de la route de Paris, sur une longueur de 300 mètres environ.

Ses relations avec les schistes à *Productus subaculeatus* et *Spirifer Trigeri* sont tellement intimes qu'il semble être la continuation de leurs feuillets supérieurs.

Ce banc traverse obliquement la Loire et se continue, sur la rive gauche du fleuve, jusqu'à la Fresnaie, à l'est de Chaudefonds, avec de nombreuses interruptions dues soit à des failles, soit à la transgression de la grauwacke inférieure du culm, soit à l'absence de dépôt calcaire au milieu des feuillets schisteux.

Des lentilles calcaires s'observent à *Liré* et à *Bouzillé* où elles sont exploitées pour la fabrication de la chaux.

Un affleurement a été récemment mis au jour en défonçant une vigne, au voisinage du *Pressoir*, à l'est du Mesnil, où il se trouve rejeté, par faille, à 1 kilomètre au sud du prolongement normal du calcaire de Montjean.

Vient ensuite la longue bande de calcaire de *Montjean* à *Châteaupanne*, qui se continue, sans interruption, jusqu'au marais de la ferme de Montillais. Elle est subdivisée, au voisinage de l'Or-

Fig. 7

Coupe prise à 500m à l'est de la coupe ci-dessous

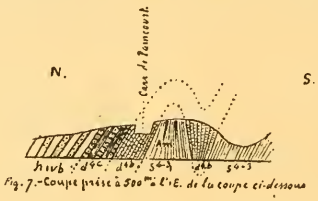
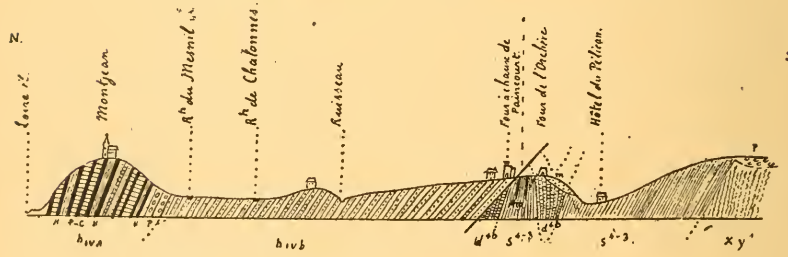


Fig. 7.-Coupe prise à 500m à l'E. de la coupe ci-dessous

Fig. 8

Route de Montjean à la Pommeraye



p. Sables et graviers pliocènes.
m Faluns miocènes à Bryozoaires.
h_{IVa} Grauwacke supre du culm; avec houille II, poudingue P et lufs porphyriques (pierre-carrée) P-C.
h_{IVb} Grauwacke infre du culm.
d^{4c} Schistes et grès de Sainte-Anne à *Psilophyton*.
d^{4b} Calcaire givétien.
s_{4-3} Schistes et grès gothlandien avec ampélites : Am.
x_{y1} Précambrien.

chère, par un anticlinal gothlandien caractérisé par des grès blancs, autrefois exploités, et des schistes à ampélites visibles dans les talus de la route de Montjean à la Pommeraye, entre la carrière de Paincourt et l'ancienne carrière de l'Orchère, en grande partie comblée. Cet anticlinal ne paraît pas se prolonger beaucoup vers l'est, car il n'atteint pas les exploitations de Châteaupanne où les deux bandes de calcaire sont réunies.

Sur la bande sud sont ouvertes les carrières de l'Orchère et du Petit-Lapin ; sur la bande nord, celles de Paincourt et de Montpellier.

La carrière de Châteaupanne, appartenant à M. Clémenceau, est la plus importante de la région. Le calcaire y acquiert une épaisseur d'environ 250 mètres. Il se présente au centre sous l'aspect d'un massif corallien, sans stratification, formé de calcaire bleu veiné de calcaire blanc spathique. Au nord et au sud de cette masse, les bancs, nettement stratifiés, plongent au nord. C'est de cette carrière, riche en Polypiers, que proviennent la plupart des fossiles décrits jusqu'à ce jour.

Non loin de là, près Châteaupanne, est la carrière du *Petit-Fourneau*, aujourd'hui abandonnée.

Le calcaire, interrompu ou masqué par les marais de Montillais, reparaît en gisement très limité au bord des prairies, à l'ouest de la ferme de la *Maison-Neuve* où on a tenté, sans succès, d'en faire l'exploitation.

Il affleure à 200 mètres à l'ouest et à 800 mètres à l'est de la métairie de la *Grange* où il a été mis à découvert par les travaux de labour.

On rencontre ensuite, avant d'arriver à Chalonnes, la carrière des *Pierres-Blanches* qui servait à alimenter le four Saint-Vincent, situé au bord de la Loire.

Il y a interruption entre ce gisement et la carrière Sainte-Anne, comme on peut le voir en examinant sa paroi ouest, où le calcaire vient à manquer. La largeur du calcaire est de 60 à 80 mètres environ et la longueur de la carrière de 200 mètres.

Le léger chevauchement qui existe entre le calcaire des *Pierres-Blanches* et celui de *Sainte-Anne* tient à la faille du fourneau Saint-Vincent, dans laquelle passe la route de Montjean à Chalonnes.

Un accident paraît limiter le calcaire de Sainte-Anne, à l'est de la route de Chalonnes à Saint-Laurent-de-la-Plaine.

Un petit affleurement, signalé par M. Davy, se trouve un peu dlus à l'est, sur la rive droite du *ruisseau de Saint-Laurent-de-la-Plaine*, au sud de la route de Chalonnes à Chaudefonds.

Puis, le calcaire, après avoir de nouveau disparu, se montre en bancs puissants dans la carrière du *Petit* et du *Grand-Fourneau* qui n'en font qu'une aujourd'hui.

Il forme ensuite, à partir de ce point, une longue bande divisée, par la faille sinueuse du Layon, en tronçons qui sont de l'ouest à l'est : la bande, sans discontinuité, du *Fourneau-Noble* à *Roc-en-Paille* ; celle des fours *Saint-Charles* (largeur 120 m.) et Tarare (largeur 60 mètres), également continue ; le gisement de Crépichon ; enfin, la puissante bande calcaire qui s'étend de *Chaudefonds* à *la Fresnaie*, sur une longueur de 1 kilomètres, par le *Fourneau-Neuf* et *la Brosse*. En ce dernier point, des schistes sont intercalés dans le calcaire. M. Davy a rendu compte de cette disposition dans les termes qui suivent :

« Un phénomène remarquable se produit entre Chaudefonds et la carrière de la Brosse, à l'est ; là, le banc calcaire se divise en deux parties entre lesquelles s'enclave une lentille de schistes traversés par de nombreux filonnets de quartz, quelquefois hyalins, qui durcissent la roche et rendent le calcaire de la branche nord inexploitable pour chaux ; dans cette région du nord, la dolomie, elle aussi, est devenue très siliceuse et souvent cristalline.

« On peut remarquer que les sources chaudes de Chaudefonds se font précisément à l'intersection de la faille dont j'ai parlé plus haut, et des filons de quartz qui altèrent le banc calcaire nord.

« Les lentilles calcaires les plus épaisses sont celles de Chaudefonds et de la Fresnaie, leur épaisseur peut atteindre 400 m. (1)»

Le calcaire n'a pas toujours la pureté qu'exige l'industrie de la chaux. Il est parfois transformé en dolomie ou imprégné de silice. Nous ne pouvons mieux faire que d'emprunter à M. Davy la description qu'il en a donnée :

« Les parties massives du calcaire sont souvent transformées en dolomie de teinte jaune clair ; quelquefois, la séparation entre les deux roches est très nette ; d'autres fois, elles passent graduellement de l'une à l'autre, et il n'est pas rare de rencontrer alors des brèches formées de dolomies contenant des fragments anguleux très nets de calcaire bleu.

« Exceptionnellement, on rencontre du calcaire assez imprégné de silice pour que sa transformation en chaux devienne impossible ; dans ce cas, le calcaire du Grand-Fourneau, à Chalonnes, ne change ni de couleur ni d'aspect. »

Disons maintenant quelques mots des couches sur lesquelles repose, au sud, le calcaire givétien.

A l'*Ecochère*, le calcaire succède directement aux schistes eifféliens à *Productus subaculeatus*, *Spirifer Trigeri*.

Il est recouvert, au nord, par des schistes olivâtres et rouges et des grès argileux, grauwackeux, jaunâtres ou brunâtres, parfois grossiers. Cet ensemble assez épais, d'âge indéterminé, a été rattaché jusqu'ici à la base du culm. Il est possible qu'il soit le représentant des schistes et grès dévoniens à *Psilophylon princeps* qui surmontent le calcaire de la carrière Sainte-Anne, près Chalonnes.

Mais, plus haut, apparaissent les Pélécypodes et les végétaux du culm.

A *Liré*, le calcaire repose directement sur les schistes eifféliens à *Phacops Potieri*. Les alluvions de la Loire ne permettent pas de voir les roches qui le recouvrent au nord.

Au *Pressoir*, à l'est du Mesnil, et entre *Montjean* et *la Fresnaie*, point terminus du calcaire givétien, c'est sur les schistes gothlandiens que s'appuie le calcaire — sauf au *Fourneau-Neuf*, près Chaudefonds, où il succède à la grauwacke eifélienne à *Strophodonta comitans* et *Psilophyton princeps*.

Une difficulté s'oppose, le plus souvent, à ce qu'on puisse préciser la limite entre le dévonien et le gothlandien, au sud du calcaire. Les schistes gothlandiens, bruns ou noirâtres, lorsqu'ils sont dépourvus des ampélites, des phthanites ou des Scolithes qui

1. Davy L., *Bul. Soc. d'étud. sc. d'Angers*, 1905, p. 116.

les caractérisent, se confondent avec les schistes dévoniens noirâtres qui leur succèdent.

Nos observations nous conduisent cependant à admettre que ces derniers n'ont qu'une faible épaisseur.

La faune du calcaire à *Uncites Galloisi* a été étudiée par MM. Nicholson (1), Œhlert (2) et Barrois (3), qui y ont cité les fossiles suivants :

Liste des fossiles du calcaire givétien de Montjean, Chalonnes à Uncites Galloisi

D'après MM. Nicholson, Œhlert et Barrois

Uncites Galloisi Œhlert, *Ann. sc. géol.* 1881, XII, p. 5, pl. 1, f. 1-1 Montjean.
Rhynchonella sp. Œhlert, *l. c.* p. 7. — Montjean.
Pentamerus Davyi Œhlert ; l. c. p. 7, pl. 1, f. 10-13. — Montjean.
— *galeatus* (Dalman *Atrypa*). Schnur, Brach. d. Eifel, 1853, p. 196, pl. 29, f. 2 a, b.
Pentamerus brevirostris (Phill. *Stringocephalus*), Pal. foss. of Cornwall, 1841, p. 80, pl. 32, f. 113. — *Pentamerus globus* (Bron *in* coll.) fixé par Schnur, Brach. d. Eifel, 1853, p. 153, p. 197, pl. 31, f. 1 a, b.
Amphigenia? Bureaui Œhlert, *l. c.* p. 8, pl. 1, f. 5-9 — Montjean, Chalonnes.
Spirifer cabedanus de Verneuil, *B. S. G. F.* 1845, 2e sér., II, p. 473, pl. 15, f. 3.
Athyris sp. Barrois, *Ann. Soc. géol. Nord*, 1866, XIII, p. 204.
Heliolites porosa (Goldf. *Astrea*). Goldf., Petref. germ., 1826, p. 61, pl. 21, f. 7.— Chalonnes.
Heliolites sp. aff. *interstincta* Wahl. Œhlert, *l. c.*, p. 11. — Montjean.
Amplexus tortuosus Phillips, Pal. foss., 1841, p. 8, pl. 3, f. 8 — *Amplexus tortuosus* Goldf., Barrois, *Ann. Soc. géol. Nord*, 1886, XIII, p. 204.
Zaphrentis sp., Œhlert, *l. c.*, p. 11. — Montjean.
Cyathophyllum cæspitosum Goldf., Petref. Germ., p. 56, pl. 19, f.2 a, b, c, d. — Barrois, *ann. Soc. géol. Nord*, 1886, XIII, p. 204.
Spongophyllum torosum Schlüter — *Endophyllum Œhlerti*, Nicholson, *Ann. and. Mag. nat. hist.* 1881, p. 14, f. A, B et Œhlert, *l. c.* p. 11.
Favosites limitaris Rominger ? Nicholson *in* Œhlert, *l. c.* p. 10.
Favosites fibrosa (Goldf. *Calamopora*) *l. c.* p. 82, pl. 28, f. 3 a, b, 4 a, b. — Barrois, *Ann. Soc. géol. Nord*, 1886, XIII, p. 201.
Favosites inosculans Nicholson, *l. c.* p. 20, f. 4, 4 a. — Chalonnes.
Pachypora cervicornis (de Blainville, *Alveolites*). Dict. sc. nat., 1830,

1. Nicholson, On some new or imperfectly Known Corals from the devonian rochs of France. *Ann. and Mag. of Nat. Hist.* 1881, p. 13-24, pl. 1.

2. Œhlert, Note sur le calc. de Montjean et de Chalonnes (Maine-et-Loire). *Ann. des sc. géol.* 1881, XII, p. 1-12, pl. 1 et 5.

3. Barrois, Mém sur le calc. dévonien de Chaudefonds (Maine-et-Loire). Lille, *Ann. Soc. géol. Nord*, 1889, XIII, p. 170-205, pl 4 et 5.

LX, p. 369. — *Calamopora polymorpha* var. *ramosa-divaricata* Goldf. *l. c.* 1839, p. 79, pl. 27, f. 3 a, 4 a, 4 b et 4 c. — (*cœt. excl.*).
Pachypora reticulata (Goldf. *Syringopora*). GOLDF. *l. c.*, p. 76, pl. 25, f. 8. — BARROIS, *Ann. Soc. Géol. Noad*, 1885, XIII, p. 204.
Trachypora nov. sp. BARROIS, *l. c.* p. 204,
Stromatopora concentrica Goldf., Petref. Germ. 1862, p. 21, pl. 8, f. 5 (= suivant M. Barrois, les espèces distinguées par M. Nicholson *in* Œhlert, *l. c.*, p. 11, sous les noms de *Caunopora Montis-Johannis* Nich., *Clathrodictyon striatella* (d'Orb.), *Clathhr. sp. Nich.*, *Stromatopora regularis* Von Rosen). — Montjean.

3. Schistes et grès de la carrière Sainte-Anne

à *Psilophyton princeps*

Les schistes et grès de la carrière Sainte-Anne près Chalonnes, s'observent sur une grande étendue du bassin. Ils sont en contact avec le bord nord du calcaire et plongent comme lui vers le nord.

Au point de vue lithologique, ce niveau offre des facies variés. Au contact du calcaire, sur une épaisseur de 5 à 10 mètres et plus, c'est un grès argileux, parfois grossier, à grains de quartz, passant même à des poudingues et à des brèches formées de débris de schistes, alternant avec des schistes micacés.

Partout où elles ont subi pendant longtemps le contact de l'air, et c'est généralement dans ces conditions qu'on les observe, ces roches ont une coloration *jaunâtre* ou *jaune brunâtre*, Mais, dans les tranchées récemment ouvertes, ou en profondeur dans les tunnels, elles ont une coloration *violacée* ou *bleu noirâtre*. Ce sont les bancs les plus riches en débris végétaux.

Ces assises sont visibles sur une grande étendue du bassin. On les observe, de l'ouest à l'est, à la carrière de Paincourt, près Montjean, où elles sont, par exception, verticales; dans la tranchée pratiquée au sommet de la carrière de Châteaupanne ; dans celle du Petit-Fourneau qui en est proche; au nord du calcaire de la Maison-Neuve (O. de Chalonnes) ; dans les carrières Sainte-Anne, Saint-Charles et Tarare ; enfin, au nord du calcaire de Crépichon, près Chaudefonds. Comme on le voit, de Montjean à Chaudefonds, les schistes et grès de Sainte-Anne, à *Psilophyton*, sont intimement liés au calcaire. On constate leur présence partout où le bord nord de ce dernier est visible.

Les assises qui succèdent vers le nord à celles que nous venons de décrire ne sont visibles que sur un petit nombre de points.

Elles ont été mises au jour dans deux tranchées pratiquées, l'une pour le service de la carrière du Petit-Fourneau, près Châteaupanne, l'autre pour celui de la carrière Sainte-Anne. On peut aussi les observer dans les fossés de la route de Chalonnes à Saint-Laurent-de-la-Plaine qui, malgré de maigres affleurements, donnent une coupe intéressante.

En dehors de ces points, ce n'est que dans les tunnels ouverts dans la paroi nord de la carrière de Châteaupanne, pour relier l'exploitation de calcaire au bord de la Loire, qu'on peut observer les couches qui nous occupent.

Elles sont partout les mêmes, ce qui nous permettra d'en abré-

ger la description, tout en disant quelques mots des différents points sur lesquels on peut les observer en allant de l'ouest à l'est.

A. — Tranchée et tunnels de la carrière de Châteaupanne. — La carrière de Châteaupanne est reliée à la Loire, par trois tunnels et une tranchée qui permettent d'observer le contact du calcaire avec les roches qui le surmontent au nord. La figure ci-jointe montre cette disposition :

Fig. 9

Tunnels et tranchée de la carrière de calcaire de Châteaupanne

a — Tunnel de l'Ouest (135m); *b* — Nouveau tunnel (230m);
c — Ancien tunnel (85m); *d* — Tranchée (10m);

Notons que tunnels et tranchée sont dirigés du sud au nord, à peu près normalement à la direction des couches.

a. — Le *tunnel de l'Ouest* dessert le four à chaux situé au bord de la Loire. Sa longueur est de 136 mètres, dont 6 m. dans le calcaire et 130 m. dans les roches qui lui succèdent au nord. Les couches plongent vers le nord, comme dans tous les autres tunnels ou tranchées dont nous aurons à parler.

b. — Le *tunnel de* 230 *mètres*, nouvellement percé, établi à 6 m. au-dessus de l'étiage de la Loire, dessert le fond de la carrière et permet aux wagons d'apporter le calcaire au bord du fleuve, d'où il est expédié par bateaux, principalement aux aciéries de Trignac, près Saint-Nazaire.

Il traverse les bancs calcaires sur une longueur de 70 m. et les roches, plus au nord, sur 160 mètres. Nous en avons recueilli les roches sur toute la longueur. On ne tardera probablement pas à le garnir de maçonnerie, pour arrêter les éboulements qui se produisent.

c. — *L'ancien tunnel*, long de 85 mètres, situé au-dessus du précédent, près la machine, traverse 26 mètres de calcaire. La grauwacke à *Psilophyton*, qui vient ensuite, n'est visible que sur une longueur de quelques mètres, le tunnel ayant été revêtu de maçonnerie sur le reste de son étendue.

d. — *La tranchée*, longue de 10 mètres, située au sommet de la carrière, destinée à l'accès des voitures, est ouverte dans les grès et schistes argileux jaunâtres, avec débris de végétaux, plongeant nord, comme le calcaire.

Tunnels et tranchée au nord du calcaire givétien de Montjean à Chalonnes

FIG. 10

a. — **Tunnel de l'Ouest, carrière de Châteaupanne**

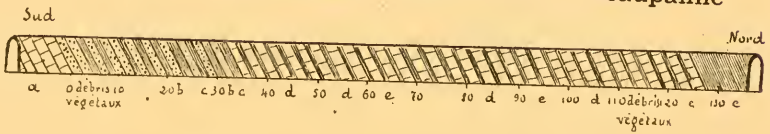


FIG. 11

b. — **Tunnel de 230m, carrière de Châteaupanne**

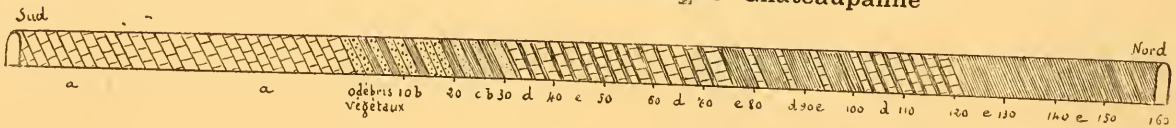
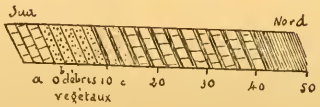


FIG. 12

Tranchée du Petit-Fourneau, près Châteaupanne



LÉGENDE

Schistes et grès de Ste-Anne à *Psilophyton*

- e Schistes noirs.
- d Grès noir bleuâtre calcarifères à débris végétaux.
- b Grès argileux et (c) schistes à *Psilophyton princeps*.
- a Calcaire givétien.

B. — Tranchée du Petit-Fourneau. — La carrière du Petit Fourneau, aujourd'hui abandonnée, située un peu à l'est de la carrière de Châteaupanne, est reliée au bord de la Loire par une tranchée étroite et profonde, longue de 12 mètres à partir du calcaire. Sa coupe donne une parfaite idée de celle des tunnels.

Toutes les roches plongent au nord. Les premiers bancs, au contact du calcaire, sont à grains plus ou moins gros de coloration jaunâtre ou bleu noirâtre, *non calcarifères*, avec débris de végétaux (1 à 5 m.) ; viennent ensuite des grès bleu noirâtre, *calcarifères*, avec veinules de calcaire blanc spathique (35 m.) ; puis des schistes noirâtres micacés (10 m.). Le manque d'affleurement ne permet de voir, au nord du calcaire, que les 50 mètres dont nous venons de donner le détail.

Le grand intérêt de cette tranchée, *typique* pour la zone qui nous occupe, réside dans la détermination des roches devant lesquelles on se trouve en présence et dans la comparaison à établir entre la stratigraphie de la région Montjean-Châteaupanne et celle du tombeau Leclerc, près la ferme de la Maison-Neuve, où l'on constate la présence du gothlandien, caractérisé par des *phthanites à Graptolithes*, au nord du calcaire givétien surmonté par les schistes et grès à *Psilophyton princeps*.

La question qui se pose est de savoir si les roches de la tranchée du Petit-Fourneau et des tunnels de Châteaupanne appartiennent au gothlandien, au dévonien ou au culm, et, surtout, s'il faut voir ici, soit dans les grès bleu-noirâtre, soit dans les schistes noirs du sud de la tranchée, le prolongement vers l'ouest du gothlandien du tombeau Leclerc, dont nous venons de parler.

Les coupes que nous donnons des tunnels de Châteaupanne et de la tranchée du Petit-Fourneau nous dispensent d'en faire une description détaillée. Nous nous bornons à exposer brièvement pourquoi cette tranchée n'est pas gothlandienne et les raisons pour lesquelles nous la rangeons dans le dévonien et non dans le culm.

Les assises qui sont au contact du calcaire ont fourni assez de fossiles végétaux, depuis Montjean jusqu'à Chaudefonds, principalement dans les carrières de Paincourt et de Sainte-Anne, pour montrer qu'on est en présence d'une flore dévonienne caractérisée par des *Psilophyton*.

Un grès noir, recueilli autrefois dans l'un des tunnels de Châteaupanne, à 25 mètres au nord du calcaire, contient un rameau de *Psilophyton* recourbé en crosse et des empreintes elliptiques qui paraissent être des sporanges, en tout semblables à celles figurées par J.-W. Dawson (1).

Enfin, des débris végétaux ont été recueillis dans la série des grès et schistes noirs du *tunnel de l'Ouest*, à 115 *mètres* au nord du calcaire.

Il ne peut donc être question de roches gothlandiennes dans toute l'épaisseur que nous venons d'indiquer, et, ni les roches, ni la flore ne sont celles de la grauwacke du culm.

Entre Montjean et Châteaupanne, nous n'avons trouvé aucune trace de l'étage gothlandien.

1. Dawson, J. W., The fossil plants of the Devon. and upper sil. formations of Canada, 1871, pl. IX, fig. 102 et 103.

Il ne nous a pas été donné, il est vrai, d'observer le contact des schistes et grès à *Psilophyton* et de la grauwacke inférieure du culm. Mais, au nord de la carrière de Paincourt, près Montjean, leurs affleurements sont si voisins l'un de l'autre que si on attribue aux grès à *Psilophyton* une épaisseur de 115 mètres, comme dans le tunnel de l'Ouest, les deux étages sont en contact.

C. — *Au tombeau Leclerc*, près la Maison-Neuve, on voit, du sud au nord : le calcaire givétien, la grauwacke à *Psilophyton*, le gothlandien avec phthanites et des grès et schistes à débris végétaux.

D. — *La route de Montjean à Chalonnes*, près le four Saint-Vincent, au point où elle coupe normalement les différentes couches, ne nous a pas permis d'observer, d'une façon suffisante, les assises qui succèdent au calcaire. Déblais de carrières et clôtures sont un obstacle à l'étude. Ce que nous savons, c'est qu'en ce point, la bande gothlandienne venant du tombeau Leclerc, si elle atteint la route, est très réduite.

E. — Il en est de même de la *butte des moulins de Chalonnes*, dont l'étude est rendue difficile, sinon incertaine, par les déblais dont elle est recouverte sur la partie qui offre le plus d'intérêt.

F. — La *tranchée de la carrière Sainte-Anne*, et la route de Chalonnes à Saint-Laurent-de-la-Plaine, qui en est voisine, offrent un intérêt particulier au point de vue de la succession des assises du dévonien et du culm.

La longueur de la tranchée est de 80 mètres environ. Elle commence à la limite nord du calcaire, par un grès argileux brun ou noirâtre, à grains généralement fins, avec *Psilophyton princeps*, tiges et feuilles de *Bornia*, alternant avec des schistes noirâtres.

Coupe de Chalonnes à la carrière Sainte-Anne

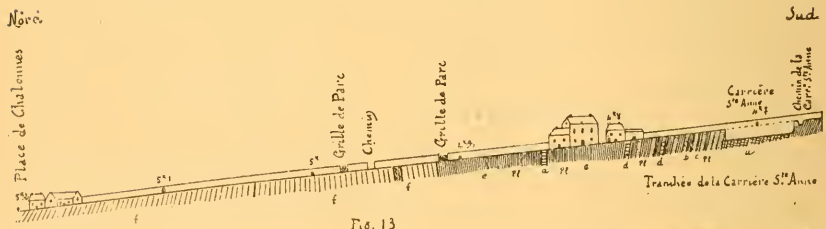


Fig. 13

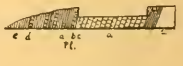


Fig. 14

f Grauwacke inf. du culm.
d Grès noir-bleuâtre calcarifère et *e* schistes noirs à débris végétaux *pl.*
b Grès argileux et *c* schistes à *Psilophyton princeps.*
a Calcaire givétien.

Les schistes noirs, plus développés que dans les autres tranchées ou tunnels, alternent avec des lits peu épais de grès noirs micacés, calcarifères, avec veinules blanches de calcite et de rares nodules siliceux. Ce sont les roches des tunnels de Châteaupanne et de la tranchée du Petit-Fourneau. Les bancs voisins du calcaire ont seuls fourni des fossiles végétaux.

G. — Mais, la *route de Chalonnes à Saint-Laurent-de-la-Plaine*, qui passe à l'extrémité Est de la carrière Sainte-Anne et traverse les mêmes couches, comble largement cette lacune.

On y voit au nord, c'est-à-dire au-dessus du calcaire givétien, la série dévonienne suivante : 120 mètres de schistes et grès à *Psilophyton* et débris végétaux à pendage nord ; un banc de calcaire, épais de 2 mètres environ, semblable à celui de la carrière, attestant l'unité de l'ensemble ; 73 mètres de schistes noirs, à pendage sud, avec débris végétaux auxquels succèdent les schistes rouges de la grauwacke inférieure du culm, à pendage sud, puis verticaux, et reprenant bientôt leur inclinaison normale vers le nord.

L'anticlinal gothlandien fait donc ici défaut : la grauwacke inférieure du culm succède normalement à la série dévonienne.

Les schistes et grès à *Psilophyton princeps* de la carrière Sainte-Anne sont donc supérieurs au calcaire givétien.

Malgré leur ressemblance lithologique, ils sont distincts des schistes et grès à *Psilophyton princeps* et fossiles marins : *Strophodonta comitans* et Encrines du Fourneau-Neuf, près Chaudefonds, qui sont inférieurs au calcaire et d'âge eifélien.

Le passage du givétien au culm se fait d'une façon graduelle, par des sédiments détritiques : grès et brèches, des grès calcarifères, des calcaires, des schistes avec fossiles végétaux : *Psilophyton princeps et Bornia*. On peut donc se demander si le sommet de cette série ne représente pas, dans le sud du bassin de la basse Loire, sous la forme littorale, le dévonien supérieur marin que nous allons observer dans le nord du bassin.

III. — Dévonien supérieur

A. — Étage frasnien

Le dévonien supérieur est représenté, dans le bassin de la basse Loire, par le calcaire de Cop-Choux, communes de Mouzeil et de Mésanger, activement exploité pour la fabrication de la chaux.

Signalé par l'un de nous, en 1859, il a été, depuis cette époque, l'objet de plusieurs notes (1).

C'est un calcaire marbre compact, d'un gris-bleuâtre clair,

(1) Bureau, Ed., Note sur l'existence du Dévonien supérieur en Bretagne. *B. S. G. F.*, 1 juill. 1859, 2 sér., XVI, p. 862-863.

— Note sur l'existence de 3 étages distincts dans les terrains dévoniens de la basse Loire. *B. S. G. F.*, 18 juin 1860, 2 sér., XVII, p. 789-796.

— Observations sur le terrain dévonien de la basse Loire, *B. S. G. F.*, 4 févr. 1861, 2 sér. XVIII, p. 337-340.

Bureau Edouard et Louis, Notice sur la géologie de la Loire-Inférieure, etc. Nantes 1900, p. 250.

parfois rose, dont la base est au nord et qui se termine au sommet, c'est-à-dire au sud, par un marbre brèche à fragments anguleux, de couleur ordinaire empâtés dans un ciment calcaire rouge.

Il occupe le bord nord du synclinal d'Ancenis, tandis que l'eifélien représenté par les psammites à *Psilophyton* et encrines de l'Ecochère, les schistes à *Phacops Potieri* de Liré et à *Productus subaculeatus* de l'Ecochère, ainsi que le calcaire givétien à *Uncites Galloisi*, sont situés sur le bord sud.

Le calcaire de Cop-Choux plonge vers le nord, comme toutes les couches du synclinal d'Ancenis. Il est renversé et recouvert, en apparence, par le grès gothlandien qui lui formait rivage à l'époque de la mer dévonienne, car on le trouve en galets atteignant jusqu'à 15 et 20 centimètres de diamètre, empâtés dans les premiers bancs du calcaire. Les eaux pluviales qui se sont infiltrées entre le grès gothlandien et le calcaire redressé ont dissout ce dernier et rendu libres la plupart des galets.

Leur présence dans la masse du calcaire démontre que la formation de l'anticlinal de l'Angellerie, près Cop-Choux, composé de précambrien et de gothlandien, se place entre le dépôt de ce dernier et la mer du dévonien supérieur. Plus tard, ce pli s'accentua davantage, et, après le dépôt du westphalien de Teillé, donna naissance à cette longue faille qui longe le bord sud des couches à combustible de la grauwacke supérieure du culm, divisant ainsi le bassin de la basse Loire en deux synclinaux : celui d'Ancenis et celui de Teillé-Mouzeil.

La position du calcaire de Cop-Choux sur le grès gothlandien renversé, fournit un exemple d'une grande discordance naturelle, sans qu'il y ait lieu d'expliquer cette lacune par une faille.

La compacité du calcaire en bancs peu distincts, ne permet pas de déterminer les niveaux fossilifères d'une manière aussi précise qu'on peut le faire dans une roche nettement stratifiée.

On peut cependant y reconnaître quatre zones de la base au sommet, c'est-à-dire du nord au sud.

La première zone située au contact du grès gothlandien, contient, dans les premiers bancs, comme nous l'avons déjà dit, des galets de ce grès.

Elle est formée d'un calcaire marbre d'une extrême dureté, d'un grain fin, souvent d'une teinte rose et caractérisé par une espèce voisine de *Retzia ferita* v. Buch (Schnur, Brach. de Eifel, 1853, pl., IV, f. 4) et de *R. subferita* de Vern. (*B. S. G. F.*, 1850, 2e sér., VII, p. 174, pl. IV, fig. 1 a, b, c, d).

La seconde zone est une bande assez étroite ; le marbre y est généralement d'un bleu noirâtre veiné de blanc, et renferme de nombreux fossiles :

Rhynchonella pugnus (Mart.), *Rh. cuboides* (Sow.), *Spirifer glaber* (Mart.).

La troisième zone est, au contraire, très puissante et comprend la plus grande partie de la masse calcaire; c'est un marbre gris-bleuâtre, à grain fin, compact et généralement peu veiné. Les fossiles y sont rares.

On y trouve spécialement *Pentamerus brevirostris* (Phill.) (— *Pent. globus* Bronn. *in* Schnur.).

Enfin, la quatrième zone présente les mêmes fossiles que la seconde. La roche n'y offre pas de caractères particuliers, si

ce n'est qu'elle a une dureté plus grande et une couleur moins bleuâtre.

Le calcaire de Cop-Choux contient 97,98 % de carbonate de chaux et la chaux 89,97 % de chaux vive.

Liste des fossiles du calcaire frasnien de Cop-Choux

Goniatites sp. Barrois, *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1898, XXVII, p. 251.
Rhynchonella cuboides (Sow. *Terebratula*). SCHNUR, Brach. de Eifel, 1853, p. 239, pl. 45, f. 1).
— *pugnus* (Mart. *Terebratula*). DAVIDS. Brit., foss. Brach., II, p. 97, pl. 22, f. 1-16.
— *rhomboidea* (Phillips *Terebratula*), Yorkshire, II, pl. 12, f. 21-23.
Camarophoria semiluna (Phillips *Terebratula*), Yorkshire, II pl. 12, f. 21-23.
Atrypa reticularis (Lin. *Anomia*). Syst. nat., XII[e] éd. 1767, p. 1152.
— *aspera* (Schlotheim *Terebratula*). Das Rhein. Usbergangr. 1844, p. 65, pl. 5, f. 2 a, b, c.
Productus subaculeatus Murchison, *B. S. G. F.*, 1847, 2[e] sér., XI, p. 255, pl. 2, f. 9 a, b, c.
Spirifer glaber Sow. (— *Cochyliolithus anomites glaber*. Martin, Petr. Derb., 1809, pl. 40, f. 9, 10).
— *conoideus* F. A. Rœmer, Die Verst. de Harzg, 1843, p. 12, pl. 1, f. 13.
— *striatosulcatus* F. A. Rœmer, Beitr. z. géol. Kennt. d. nordw. Harz, *Pal. Dunh. und. Meyer*, 1845, III, p. 30, pl. 1, f. 22 a, b, c. — BARROIS, *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1898, XXVII, p. 251.
Pentamerus brevirostris (Phillips *Stringocephalus*) Pal. foss. of Cornwal, 1841, p. 80, pl. 32, f. 143. — *Pentamerus globus* (Bronn *in* coll.) fixé par SCHNUR, Brach. d. Eifel, 1853, p. 197, pl. 31, f. 4 a, b.

On voit à l'Herbraire, commune de la Rouxière, un calcaire non exploité, situé dans la même position que celui de Cop-Choux, dont il est probablement le prolongement.

Dans les deux localités, en effet, le calcaire repose, au nord, sur le grès gothlandien et se trouve recouvert, au sud, par la grauwacke inférieure du culm.

SYSTÈME CARBONIFÉRIEN

Le système carboniférien occupe toute l'étendue du bassin de la basse Loire, tandis que les dépôts dévoniens ne s'observent que sur les bords de sa partie médiane, principalement sur le bord sud. C'est lui qui donne au bassin son étendue de 107 kilomètres.

Il coupe obliquement la Loire à Ingrandes et forme une bande étroite à ses extrémités, mais large au niveau d'Ancenis, où elle mesure, du sud au nord, environ 9.500 mètres.

On peut résumer comme il suit ses différents niveaux :

Tableau du Système carbonifèrien du bassin d'Ancenis-Teillé ou de la basse Loire

Étage supérieur ou Stéphanien	Schistes de Minière, près Doué-la-Fontaine, à *Cannophyllites Virletii*.
Moyen ou Westphalien	Schistes et poudingues de l'Écoulé en Saint-Laurent-du-Mottay à *Nevropteris gigantea*.
	Schistes et poudingues de Teillé et de Rochefort-sur-Loire, à *Eremopteris artemisiæfolia*.
Inférieur Dinantien ou Culm	Grauwacke supérieure du Culm : poudingues, grès, psammites, houille et tufs porphyriques (pierre-carrée), à *Calymmatotheca Dubuissonis*.
	Grauwacke inférieure du Culm à *Rhodea Hochstetteri* et poudingue d'Ingrandes.
	Schistes à Pélécypodes et *Sphenophyllum involutum*.

Le carbonifèrien de la basse Loire est divisé sur la plus grande partie de son étendue, en deux synclinaux, au S. celui d'Ancenis, au N., celui de Teillé-Mouzeil par une grande faille Ouest-Est qui longe le bord sud des couches à combustible et met au jour le précambrien et le gothlandien.

Le synclinal d'Ancenis contient, avec les différents étages du système dévonien, les assises inférieures du culm, privées de houille : schistes à Pélécypodes et grauwacke inférieure du culm, tandis que les couches à combustible occupent le synclinal de Teillé-Mouzeil, dont le bord sud a été enlevé par faille.

D'Ingrandes à Chalonnes-sur-Loire, cette division en deux synclinaux n'existe plus. Les deux plis se réunissent, en effet, en un seul bassin, dans lequel on observe, comme à Montjean, par exemple, la succession régulière, du sud au nord, de la grauwacke inférieure du culm et des couches à combustible : les schistes à Pélécypodes, qui forment la base du culm, après s'être amincis graduellement, ayant disparu en ce point.

A l'est de Chalonnes, les deux synclinaux reprennent leur indépendance. Deux failles subparallèles, longeant la vallée du Layon, détachent un anticlinal précambrien qui sépare le synclinal de Chaudefonds du synclinal de Saint-Aubin-de-Luigné. Ces synclinaux sont le retour, après interruption, de ceux d'Ancenis et de Teillé-Mouzeil.

Le synclinal de Chaudefonds, dans lequel se trouvent le goth-

landien, le dévonien moyen et la grauwacke inférieure du culm s'arrête à Saint-Lambert-du-Lattay, où il est réduit au gothlandien.

Le synclinal de Saint-Aubin-de-Luigné est la continuation, sans interruption, du synclinal de Teillé-Mouzeil qui se prolonge jusqu'à Baugé-Menuau, près Doué-la-Fontaine.

Il contient la grauwacke supérieure du culm, avec les couches à combustible, le westphalien de Teillé et le gisement stéphanien de Minière.

A. — Étage dinantien ou Culm

(Carbonifèrien inférieur)

1. Schistes d'Ancenis à Pélécypodes

A la base du culm sont des schistes bruns ou olivâtres, lisses et à cassure souvent conchoïdale.

On y trouve des Pélécypodes: *Anthracomya*, *Carbonicola*, *Lithodomus*, *Encrines*, qui dénotent des dépôts d'eaux douces et d'eaux marines, ainsi que de rares empreintes végétales : *Sphenophyllum involutum* Ed. Bur.

Les Pélécypodes ont été trouvés à la ferme des Grands-Champs, au nord d'Ancenis et sur le coteau de Juigné, à l'est de la ville. Les fossiles végétaux proviennent d'un puits creusé, près Ancenis, sur la route de Saint-Géréon.

Ce niveau semble correspondre aux schistes inférieurs du culm d'Allemagne.

2. Grauwacke inférieure du Culm

à *Rhodea Hochstetteri*

et poudingue d'Ingrandes

Le passage des schistes à Pélécypodes à la grauwacke inférieure du culm se fait graduellement par intercalation de couches de grès et de schistes.

Ce niveau correspond à la grauwacke de Thann, au culm inférieur de Moravie et au carbonifèrien inférieur du Mâconnais.

C'est ici un grès argileux, vert ou rouge, contenant d'énormes bancs de poudingues, remarquables surtout près d'Ingrandes.

La grauwacke inférieure du culm occupe une bien plus grande surface que les schistes à Pélécypodes : elle s'étend depuis les environs de Nort (Loire-Inférieure) jusqu'auprès de Chaudefonds (Maine-et-Loire). C'est à elle surtout qu'est due l'épaisseur du Système carbonifèrien au nord d'Ancenis.

Le *poudingue d'Ingrandes*, qui n'est qu'un accident dans la grauwacke à plantes, prend un grand développement aux environs de cette localité, où on peut l'observer surtout dans la tranchée du chemin de fer d'Orléans. Il se prolonge d'est à ouest, en s'amincissant graduellement sur le bord nord du bassin, jusqu'à Cop-Choux où il repose sur le calcaire dévonien supérieur à *Rhynchonella cuboïdes*.

Au centre du bassin, un poudingue semblable se voit au Pont-Esnault, où il occupe sans doute le centre du synclinal d'Ancenis.

La pâte du poudingue et la plupart des galets sont de grauwacke ; mais on y trouve aussi des galets de gneiss, de micaschiste, de grès gothlandien, de calcaire marbre et de microgranulite.

Le poudingue d'Ingrandes n'est pas dépourvu de fossiles on y trouve des troncs d'arbres, et, dans les lits de grès fins, des débris végétaux plus délicats.

Les espèces végétales sont en petit nombre dans la grauwacke inférieure du culm. Nous pouvons citer : *Rhodea Hochstetteri* Stur, *Lepidodendron Veltheimianum* Sternb., *L. rimosum* Sternb., *Stigmaria ficoides* Ad. Brongn., *Bornia transitionis* F. A. Rœmer.

3. Grauwacke supérieure du Culm

à *Calymmatotheca Dubuissonis*

poudingues, psammites, tufs porphyriques (pierre-carrée)

et houille

La partie la plus élevée du carbonifèrien inférieur est formée par un vaste dépôt, moins épais que le précédent, mais le débordant au nord-ouest et au sud-est, et donnant au bassin de la basse Loire son étendue de 107 kilomètres, de Languin (Loire-Inf.) à Baugé-Menuau (Maine-et-Loire). Ce troisième niveau est constitué de couches alternantes de poudingue, de psammites, de tufs porphyriques et de houille.

Le *poudingue*, généralement formé de galets de quartz, renferme aussi des galets de gneiss, grès gothlandien, phthanites, grauwacke carbonifèrienne et diabase.

La *pierre carrée*, ainsi nommée parce qu'elle se brise en parallélipipèdes, est de coloration jaune pâle ou verdâtre. Elle se présente sous les aspects de pierre carrée à grain fin, de grès de pierre carrée et de poudingue de pierre carrée. Les fossiles végétaux y sont souvent empâtés sans aplatissement, tandis que, dans les psammites, ils sont à l'état d'empreintes.

La *houille* est généralement demi-grasse, plus rarement grasse ou maigre. Les analyses, très nombreuses, n'ont pas fait reconnaître de véritable anthracite.

Il y a, sur la longueur du bassin, 11 concessions :

2 dans la Loire-Inférieure, l'une formée des trois anciennes concessions de Languin : Mouzeil, Montrelais et la concession des Touches.

9 en Maine-et-Loire : concessions de Montjean de Saint-Germain-des-Prés, de Saint-Georges-sur-Loire, de Désert, de Layon-sur-Loire, de Chaudefonds, de Saint-Lambert-du-Lattay, de Saint-Georges-Châtelaison et de Doué.

Les principaux fossiles végétaux sont les suivants :

Liste des Végétaux de la Grauwacke supérieure du Culm

Dactylotheca aspera Zeill. (*Pecopteris aspera* Brongn.).
Dactylotheca dentata Zeill. *Pecopteris dentata* Ad. Brongn.).
Archæopteris lyra Stur.
Archæopteris antiqua Ed. Bur. (*Cyclopteris antiqua* Daws.).
Archæopteris Virletii Stur. (*Sphenopteris Virletii* Ad. Brongn.).
Mariopteris acuta Zeill. (*Sphenopteris acuta* Ad. Bongn).
Nevropteris antecedens Stur.
— *Schleani* Stur.
Diplotmema dissectum Sturem (*Sphenopteris dissecta* Ad. Brongn.).
— *elegans* Stur em. (*Cheilanthites elegans* Gœpp.).
— *contractum* Ed. Bur.
— *distans* St. em. (*Sphenopteris distans* Ad. Brongn.).
— *Schonknechti* Stur em.
Hymenophyllum antiquum Ed, Bur.
Aspidites dicksonioides Gœpp.
Calymmatotheca Dubuissonis Stur em. (*Sphenopteris Dubuissonis* Ad. Brongn.).
— *tridactylites* Stur em. (*Sphenopteris tridactylites.* Ad. Brongn.).
— *silesiaca* Ed. Bur. (*Sphenopteris elegans* Ad. Brongn.).
— *tenuifolia* Stur em. (*Sphenopteris tenuifolia*) Ad. Brongn. .
Zeilleria moravica Ed. Bur. (*Calymmatotheca moravica* Stur em.
Lepidodendron lycopodioides Sternb.
— *Veltheimii* Sternb.
— *Ophiurus* Ad. Brongn.
— *selaginoides* Sternb.
— *rimosum* Sternb.
— *Volkmannianum* Sternb.
Lepidostrobus variabilis Lindl. et Hutt.
— (*Macrocystis*) *truncatus* Lesq.
Thaumasiodendron andegavense Ed. Bur.
Ulodendron majus Lindl. et Hutt.
— *minus* Lindl. et Hutt.
Lepidophloios laricinus Sternb.
— *fimbriatus* Ed. Bur.
— *Grand'Euryi* Ed. Bur.
Lomatophloios crassicaulis Corda.
Halonia tuberculata Ad. Brongn.
Lepidophyllum majus Ad. Brongn.
— *lanceolatum* Lindl. et Hutt.
— *intermedium* Lindl. et Hutt.
— *triangulare* Zeill.
Knorria imbricata Sternb.
Sigillaria minima Ad. Brongn.
— *antecedens* Stur.
Stigmaria ficoides Ad. Brongn.
— *ficoides* β *undulata* Gœpp.
— *ficoides* γ *reticulata* Gœpp.
— *ficoides* ε *inæqualis* Gœpp.
— *ficoides* δ *elliptica* Gœpp.
— *ficoides* ι *lævis* Gœpp.
— *ficoides* μ *rugosa* (*Stigmaria ficoides rugosa* Heer).

Stigmariopsis æqualis Ed. Bur.
Sphenophyllum Davyi Ed. Bur.
— *tenerrimum* Stur.
Equisetum antiquum Ed. Bur.
Calamites Suckowii Ad. Brongn.
— *undulatus* Sternb.
— *cannæformis* Schloth.
— *Cistii* Ad. Brongn.
— *ramosus* Artis.
Calamites dubius Artis.
Calamostachys ramosa Weiss.
—. *paniculata* F. A. Weiss.
Bornia transitionis F. A. Rœmer (tige).
— *pachystachya* Ed. Bur. (rameaux, feuilles et fruits).
Pinnularia columnaris Zeill.
— *laxa* Ed. Bur.
Cordaites borassifolius Ung.
— *principalis* Geinitz.
Carpolithes umbonatus Sternb.
Graines de Ptéridospermées.

Comme on le voit, par l'énumération qui précède, la flore des psammites et houille de Mouzeil correspond à celle de la grauwacke supérieure du culm ou Jungste grauwacke des Allemands, des schistes d'Ostrau (Moravie) et de Waldenburg (Silésie). Les empreintes végétales sont abondantes.

Les caractères de cette flore sont très nets. Par la présence de nombreux *Lepidodendron* et de très nombreuses Sphénoptéridées appartenant aux genres *Diplotmema* et *Calymmatotheca*, ainsi que par la rareté des fougères à formes archaïques, elle se place non seulement au-dessus des flores du Roannais, du Mâconnais, du terrain de transition des Vosges et des schistes tégulaires de Moravie et de Silésie, qui appartiennent au culm, tel que le définit M. Grand'Eury, mais au-dessus de celle des anthracites de la Baconnière (Mayenne), où l'on a trouvé *Cardiopteris polymorpha* Schimp. (*Cyclopteris polymorpha* Gœpp.), et qui n'ont fourni aucune Lépidodendrée.

Ses affinités paraissent plus étroites avec la flore de la formation de Saint-Laurs (Deux-Sèvres) et avec celle des schistes d'Ostrau (Moravie) et de Waldenburg (Silésie), qui appartiennent à l'étage désigné par M. Grand'Eury sous le nom de grauwacke supérieure. Les espèces sont, en majeure partie, les mêmes.

Mais la flore de la basse Loire se distingue de toutes celles que nous venons d'énumérer par sa richesse plus grande en individus et en espèces de Lépidodendrées.

Ce caractère la rapproche de la flore de l'étage infra-houiller avec laquelle cependant la fréquence du *Bornia transitionis* Rœm. et du *Lepidodendron Veltheimii* Sternb., ainsi que la présence de quelques fougères anciennes : *Nevropteris antecedens* Stur, *Calymmatotheca moravica* Stur, etc. ne permettent pas de la confondre.

La flore houillère de la basse Loire appartient donc à la partie la plus élevée du culm. Elle a précédé immédiatement la flore infra-houillère qui ouvre la série des flores houillères moyennes.

Au sud de Mouzeil, les couches à combustibles sont séparées en deux bandes, l'une nord, l'autre sud, par une lentille stérile de grès argileux et de schistes verdâtres, qui ont reçu improprement

le nom de *grauwacke verte*. En l'absence de fossiles, son âge est resté indéterminé. Il est douteux qu'elle soit carbonifère.

Le bassin carboniférien de la basse Loire est accompagné de plusieurs petits bassins plus récents, appartenant au carboniférien moyen et au carboniférien supérieur.

Le carboniférien moyen est même représenté par deux de ses sous-étages.

Étage westphalien

(Carboniférien moyen)

1 — Sous-étage infra-moyen

La partie inférieure du carboniférien moyen est représentée sur deux points :

A 1 kilomètre au S.-O. de Teillé, ce niveau surmonte le terrain productif de Mouzeil (h_{va}), et se compose de poudingues à galets de quartz et de grauwacke carboniférienne alternant avec des schistes contenant des fossiles végétaux.

A 1 kilomètre au S.-O. de Rochefort-sur-Loire est un autre bassin, isolé dans un pli du gothlandien. Il est formé de poudingues, psammites, schistes, grès argileux jaunâtres, contenant la même flore qu'à Teillé :

Dactylotheca aspera Zeill. (*Pecopteris aspera* Ad. Br.), Teillé, Rochefort-sur-Loire.
Dactylotheca dentata Zeill. (*Pecopteris dentata* Ad. Brongn, Teillé, Rochefort-sur-Loire.
Dactylotheca dentata var. *delicatula* Zeill. (*Pecopteris plumosa* Ad. Brongn), Teillé.
Schizopteris appartenant très probablement au *D. dentata*. Teillé.
Eremopteris artemisiæfolia Schimp., Teillé, Rochefort-sur-Loire
Mariopteris muricata, forme *typica*, Rochefort-sur-Loire.
Alethopteris Mantellii Gœpp., Teillé, Rochefort-sur-Loire.
— *Serlii* Gœpp., Teillé, Rochefort-sur-Loire.
Sphenopteris furcata Ad. Brongn. Rochefort-sur-Loire.
— *stipulata* Guth,. Rochefort-sur-Loire.
— *distans* Sternb., Rochefort-sur-Loire.
— *intermedia* Ettingsh, Rochefort-sur-Loire.
— *Haidengeri* Ettingsh, Rochefort-sur-Loire.
— *Sauveurii* Crépin, Rochefort-sur-Loire.
Arterophyllites equisetiformis Ad. Brongn., Rochefort-sur-Loire.
— *longifolia* Ad. Brongn., Teillé, Rochefort-sur-Loire.,
Pinnularia. Teillé.
Cordaites Goldenbergianus Weiss., Rochefort-sur-Loire.
— *borassifolius* Ung., Rochefort-sur-Loire.
— *principalis* Geinitz. Teillé, Rochefort-sur-Loire.
Artisia approximata Sternb. Teillé.
Cordaitanthus communis Feistm. Teillé, Rochefort-sur-Loire.

2 — Sous-étage supra-moyen

Un petit bassin situé au sud du grand bassin carbonifèrien, à l'*Ecoulé*, commune de Saint-Laurent-du-Mottay a fourni le *Nevropteris gigantea* Ad. Brongn., Névroptéridée à grandes folioles assurément du Westphalien, mais semblant indiquer une flore moins ancienne que celle que nous trouvons ici à la base de cet étage.

Le gisement signalé au Mesnil ne paraît pas exister.

Étage stéphanien

(Carbonifèrien supérieur)

A *Minière*, près Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire), un lambeau de carbonifère supérieur se trouve placé en discordance sur le carbonifèrien inférieur. Il a fourni *Cannophyllites Virletii* Ad. Brongn. qui se trouve aussi dans le carbonifèrien supérieur de Kergogne (Finistère) (1).

ROCHES ÉRUPTIVES

Pour l'étude des roches éruptives du bassin d'Ancenis : Granite de Mésanger, granulite, microgranulite, porphyre à quartz globulaire, porphyroïdes ou microgranulites schisteuses, diabases, porphyrites, tufs porphyritiques, nous renvoyons aux publications dans lesquelles ce sujet a été traité (2).

Ajoutons seulement que dans une excursion faite avec notre ami M. G. Ferronnière, nous avons reconnu un filon de microgranulite traversant normalement les bancs de tufs porphyriques (pierre carrée) de la carrière de Gaudinet ou de la Dressière, à l'est de Chalonnes, et qui est sans doute l'une de leurs cheminées d'apport. On ne connaît aucun autre filon de roches éruptives dans la grauwacke supérieure du culm de la basse Loire, tandis que les éruptions ont été nombreuses et variées dans la grauwacke inférieure.

1. Dufrénoy, in Dufrenoy et Elie de Beaumont, explication de la carte géologique de France.

2. Barrois, Ch., Études de M. Ch. Witman Cross sur les roches de la Bretagne (Analyse de M. Ch. Barrois) *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, 30 mars 1831, p. 99-198.

Bureau Ed. et L., Feuille géologique d'Ancenis au 80.000e, 1890.

Bureau L., Notice sur la géologie de la Loire-Inférieure, avec liste des végétaux fossiles, par Edouard Bureau (Extrait de « *Nantes et la Loire-Inférieure* », t. III). 1900.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 133

SYSTÈME PRÉCAMBIEN 137

SYSTÈME SILURIEN 137

Étage gothlandien 137

1. — *Bande gothlandienne de Pierre-Menlière* 137
2. — *Bande gothlandienne du tombeau Leclerc* 137
3. — *Bande gothlandienne de Cop-Choux* 139
4. — *Bande gothlandienne de Teillé* 139

SYSTÈME DÉVONIEN 139

I. — DÉVONIEN INFÉRIEUR 139

II. — DÉVONIEN MOYEN 140

Étage eifélien 140

1. — *Psammites de l'Ecochère à Psilophyton ? glabrum* et fossiles marins 140
2. — *Schistes de l'Ecochère à Productus subaculactus* 141
3. — *Schistes de Liré à Phacops Potieri* 141
4. — *Schistes et grès du Fourneau-Neuf, près Chaudefonds, à Strophodonta comitans et Psilophyton princeps* 141

Étage givétien 142

1. — *Calcaire de Vallet, près Chaudefonds à Orthisina Davyi* 142
2. — *Calcaire à Uncites Galloisi* 143
3. — *Schistes et grès de la carrière Sainte-Anne, près Chalonnes, à Psilophyton princeps* 148

A. — Tranchée et tunnels de la carrière de Châteaupanne 149

a. — Tunnel de l'ouest (136m) 149
b. — Nouveau tunnel (230m) 149
c. — Ancien tunnel (85m) 149
d. — Tranchée (40m) 149

B. — Tranchée du Petit-Fourneau 151
C. — Sud du tombeau Leclerc 152
D. — Route de Montjean à Chalonnes 152

E. — Butte des Moulins de Chalonnes 152
F. — Tranchée de la carrière Sainte-Anne 152
G. — Route de Chalonnes à Saint-Laurent-de-la-Plaine 153

III. — DÉVONIEN SUPÉRIEUR 153

Étage frasnien 153

SYSTÈME CARBONIFÉRIEN 155

Étage dinantien ou culm 157

1. — *Schistes d'Ancenis à Pélécypodes* 157
2. — *Grauwacke inférieure du culm à Rhodea Hochstetteri et poudingue d'Ingrandes* 157
3. — *Grauwacke supérieure du culm à Calymmatotheca Dubuissonnis* avec poudingues, psammites, tufs porphyriques (pierre carrée) et houille 158

Étage westphalien 161

I. — SOUS-ÉTAGE INFRA-MOYEN : *Teillé, Rochefort-sur-Loire.* 161
II. — SOUS-ÉTAGE SUPRA-MOYEN : *L'Ecoulé, près Saint-Laurent-du-Mottay* 162

Étage stéphanien 162

FIGURES ET CARTES

Fig. 5. — Coupe du bassin d'Ancenis-Teillé ou de la basse Loire 134
Fig. 6. — Coupe N.-S par le tombeau Leclerc, près la Maison-Neuve, ouest de Chalonnes 138
Fig. 7. — Coupe de Montjean à la Pommeraye, par la carrière de Paincourt 144
Fig. 8. — Coupe suivant la route de Montjean à la Pommeraye 144
Fig. 9. — Entrées des tunnels de la carrière de Châteaupanne 149
Fig. 10. — Tunnel de l'ouest de Châteaupanne (230m) 150
Fig. 11. — Nouveau tunnel de Châteaupanne 150
Fig. 12. — Tranchée du Petit-Fourneau, près Châteaupanne (230m) 150
Fig. 13. — Route de Chalonnes à la carrière Sainte-Anne 152
Fig. 14. — Tranchée de la carrière Sainte-Anne 152

Carte géologique des environs de Montjean.
Carte géologique des environs de Chalonnes.

Cinquième Journée

DIMANCHE 6 SEPTEMBRE

Étude du bassin dévonico-carbonifériep de la basse Loire entre Montjean et Rochefort-sur-Loire

Par Louis BUREAU

Aller : Départ de Nantes (Gare d'Orléans) à 6 h. 25 du matin, pour Champtocé. — Arrivée à Champtocé à 7 h. 57. Voitures de Champtocé à Montjean et Chalonnes : 12 kilomètres ; avec trajet à pied de 4 kilomètres.

Déjeuner à Chalonnes à midi.

En voitures (1 h. 30) de Chalonnes à Rochefort-sur-Loire (4 h.) et la Possonnière. — Trajet, 16 kilomètres.

Retour : Départ en chemin de fer, de la Possonnière (chemin de fer d'Orléans), à 5 h. 28. — Arrivée à Nantes à 6 h. 47.

Dîner et coucher à Nantes.

Carte géologique. — Feuille 105, Ancenis.

Carte topographique. — Feuille 105, Ancenis, quart S.-E.

Bibliographie principale :

Barrois : Mémoire sur le calc. dévon. de Chaudefonds, *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1886, XIII, p. 170-205, pl. 1 et 5. — Sur la structure des plis carbon. de la Bretagne, *B. S. G. F.*, 1897, 3e sér., XXV, p. 108-109. — Les relations des mers dévoniennes de Bretagne avec celles des Ardennes, *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1898, XXVII, p. 231-259.

Bureau, Edouard : Sur la présence de l'étage houiller moyen en Anjou. *C. R. Acad. des sc.*, 1884, XCIX, p. 1036. — Recherches sur la structure géol. du bassin primaire de la basse Loire. *B. S. G. F.*, 1883, 3e sér., XII, p. 165-179.

Bureau, Louis : Excursion géologique de Chalonnes à Montjean. *Bul. Soc. étud. sc. Angers*, 1889 [1890], XIX, p. 213-221, 1 pl. — Notice s. la géol. de la Loire-Inf., avec liste des végét. foss. (1) par Ed. Bureau (Extr. de *Nantes et la Loire-Inf.*, t. III, p. 99-522, avec 62 fig., 3 pl. (cartes et coupe) et 1 carte en cou-

1. Brongniart Prodr. d'une hist. des végét. foss. 1820, p. 30.
Virlet : *B. S. G. F.* 1832, III, p. 70.
De Saporta : L'évolution du règne végétal, Phanerogames, I, p. 79, f. 38.

leurs. — Note sur les grès gothlandiens du synclinal d'Ancenis, *Bul. Soc. étud. sc. d'Angers*, 1905 [1906], XXXV, p. 125-130.

Couffon, O. : Contribution à l'étude des faluns de l'Anjou. — Miocène supérieur, gisement des Pierres-Blanches, près Chalonnes *Bul. Soc. étud. sc. d'Angers*, 1904 [1905,] XXXIV. — Compte rendu de la session extraord. de la Soc. d'étud. sc. d'Angers, à Chalonnes, 13 et 14 juin 1906. *Bul. Soc. étud. sc. Angers*, 1905 [1906], XXXV.

Davy, L. : A propos d'un nouveau gisement de terr. dévon. sup. à Chaudefonds (M.-et-L.), *B. S. G. F.*, 1884, 3e sér., XII, p. 2-8, 1 coupe. — Note sur les ossements quaternaires des environs de Chalonnes-sur-Loire. Exposition d'Angers, 1895, p. 215-220. — Contrib. à l'étude géol. des env. de Chalonnes-sur-Loire. Terrain tertiaire (Miocène sup.), Nantes, *B. S. sc. nat. O. Fr.*, 1906, 2e sér., VI, p. 5-7. — Ce que l'on croit savoir aujourd'hui sur la constitution géol. des env. de Chalonnes-sur-Loire. *Bul. Soc. étud. scient. Angers*, 1905 [1906], XXXV, p. 91-125.

Nicholson : On some new or imperfectly known species of Corals from the Devonian Rocks of France, *Ann. and Mag. of nat. Hist.*, janv. 1881.

Œhlert : Note sur le calcaire de Montjean et Chalonnes (M.-et-L.), *Ann. sc. géol.* 1881, XII, p. 1-12, pl. 4 et 5.

Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France a Angers, en Septembre 1841, *B. S. G. F.*, 1841, 1re sér., XII, p. 425-490.

Rolland-Banès : Notice sur le terrain anthracifère des bords de la Loire aux environs de la Haie-Longue, entre Rochefort et Chalonnes (Maine-et-Loire), *B. S. G. F.*, 1841, 1re sér., XII, p. 463-475, pl. 10 et 11. — *Ann. Soc. linn.* de Maine-et-Loire, 1853, I, p. 41-52, avec 8 pl.

Wolski : Mém. sur le gisement du bassin anthraxifère dans le dép. de M.-et-L. et sur les relations géologiques avec divers terrains qui l'avoisinent et qui le couvrent. Caen : *Congrès Scient. de France*, IIe session à Angers le 11 sept. 1843. Tiré à part : Angers, 1844, Cornier et Lachèze, in-12, p. 1-44. 1 pl. et 1 carte. — Mém. s. le gisement anthracifère de la basse Loire, sur l'industrie de la chaux dans les contrées qui l'environnent et sur son emploi en Agriculture. *Ann. de la Soc. Académ. de Nantes*, 1854, XXV, p. 317-337.

1. — *Gare de Champtocé.* En descendant de chemin de fer à la gare de Champtocé, les excursionnistes feront 200 mètres à pied avant de monter en voitures. Ils constateront : *a.* — dans les talus de la route, les *schistes gothlandiens*, habituellement *verts* et *rouges*, mais, ici, décolorés, sériciteux, avec cristaux de quartz, métamorphisme dû aux microgranulites de la région; *b.* — dans une petite carrière, aujourd'hui abandonnée, les *phthanites* caractéristiques de l'étage.

Un banc de calcaire, intercalé dans les schistes, comme nous en observerons à Rochefort-sur-Loire, a été mis à découvert, près le pont du chemin de fer, à l'époque de la construction de la voie.

Cet ensemble appartient au gothlandien et forme le bord nord du bassin dévonico-carbonifèrien de la basse Loire.

Nous retrouverons cet étage [1], non seulement sur le bord sud mais au centre du bassin, entre le tombeau Leclerc, près la ferme de la Maison-Neuve (E. de Montjean), et le four Saint-Vincent (O. de Chalonnes) où il est ramené au jour par une faille E.-O., comprise entre les deux failles N.-S. de Montillais et du four Saint-Vincent.

Nous monterons en voitures, pour traverser la Loire, et nous arriverons à Montjean situé sur la rive gauche du fleuve.

2. — *Montjean* est construit sur la grauwacke supérieure du culm (ce nom étant pris dans le sens géologique et non pétrographique) *Jungste grauwacke* des Allemands, avec houille, psammites, *pierre carrée* (tufs porphyriques), grès de pierre carrée, poudingues de pierre carrée et poudingues quartzeux. Les exploitations de houille ont cessé depuis quelques années, les galeries ayant été envahies par les infiltrations des eaux de la Loire.

3. — *Carrière de la Garenne.* Arrivés au sommet de la côte, dans le bourg de Montjean, les excursionnistes descendent des voitures pour visiter la carrière de pierre carrée de la Garenne, située dans un parc appartenant à M^me^ Poulain, activement exploitée pour l'entretien des routes. C'est un tuf porphyrique jaune pâle ou verdâtre, se brisant en parallélipipèdes, d'où le nom de pierre carrée, alternant avec des lits grèseux et des poudingues à galets de pierre carrée, plongeant vers le centre du bassin.

On y trouve des fossiles végétaux, conservés en relief, qui tranchent par leur coloration noire sur le fond de couleur claire de la roche : *Dactylotheca aspera* (Ad. Brongn. *Pecopteris*), et, plus rarement : *Hymenophyllum antiquum* Ed. Bur., *Sphenophyllum Davyi* Ed. Bur., *Bornia pachystachya* Ed. Bur. L'exploitation met parfois au jour de volumineux troncs de Lepidodendrées : *Lepidodendron Veltheimianum* Sternb ? conservés avec leur forme cylindrique.

On traverse le parc dans la direction du sud, et, dans le chemin qui le longe, on observe un banc de *poudingue quartzeux*, base de la grauwacke supérieure du culm.

1. — *La grauwacke inférieure du culm* se voit au-dessous du poudingue. Elle se compose de schistes bruns ou rougeâtres alternant avec des bancs de grès argileux, assez riches en fossiles végétaux dans la région de Montjean. Mais, le temps qu'exigent ces recherches ne nous permettra pas de nous y arrêter. Les espèces principales sont : *Rhodea Hochstetteri* Stur., *Stigmaria ficoides* Ad. Brongn., *Bornia transitionis* F. A. Rœmer, etc.

Les voitures, qui attendent sur la route, vont nous transporter dans la direction de Chalonnes, en descendant les assises de ce niveau.

Au moment d'atteindre la cote 52, nous passons, sans en constater la présence, sur les schistes et grès dévoniens à *Psilophyton princeps* de Sainte-Anne, dont nous aurons occasion d'étudier les facies variés et sur lesquels repose, en ce point, la grauwacke inférieure du culm.

1. La carte géologique des environs de Montjean, jointe à cette notice, permet de suivre cette partie de l'excursion qui sera faite avant le déjeuner.

Nous atteignons ensuite le calcaire givétien. — Descente de voitures.

5. — *Coup d'œil sur la région de Montjean à Châteaupanne.* Un chemin tortueux conduit à la carrière de Châteaupanne. Avant de nous y engager, il est bon de jeter un coup d'œil sur la constitution du pays :

Au sud, on aperçoit les coteaux élevés du précambrien supportant, à mi-côte, les grès et schistes gothlandiens, puis le calcaire givétien. Ce dernier se trouve jalonné par les fours à chaux et les déblais de carrières formés, en partie, par les débris des faluns miocènes à Bryozoaires qui recouvrent généralement le calcaire dévonien.

Le calcaire que nous allons examiner dans la carrière de Châteaupanne, propriété de M. Clémenceau, est subdivisé, au sud de Montjean, par un anticlinal gothlandien, avec ampélites, qui ne se prolonge pas à l'est jusqu'à la route de Montjean à Chalonnes où se trouvent les excursionnistes.

6. — *Carrière de Châteaupanne.* Le calcaire givétien de Châteaupanne, large de 250 mètres environ, offre une partie centrale sans stratification, limitée au nord et au sud par des bancs nettement stratifiés ; plongeant nord comme toutes les couches de la région.

Sauf les polypiers qu'on peut recueillir dans les déblais et éboulis de la carrière, les fossiles sont généralement engagés dans la roche. On en voit quelques-uns, en partie dégagés par les agents atmosphériques, dans les fissures du calcaire. Dans la partie nord de la carrière, certains bancs montrent, en saillie, *Uncites Galloisi*, *Amphigenia ? Bureaui*, *Pentamerus Davyi*.

Après avoir fait la recherche des fossiles, on traverse la tranchée située au sommet de la carrière, derrière la machine.

Cette tranchée, dont les bancs plongent nord, comme le calcaire qu'ils recouvrent, est ouverte dans les *schistes et grès à Psilophyton princeps*. C'est un grès argileux, fin ou grossier, jaunâtre, dans lequel on constate la présence de débris végétaux, les gisements qui ont fourni les meilleurs échantillons étant ceux des carrières de Paincourt, près Montjean et de Sainte-Anne, près Chalonnes.

Les couches qui succèdent au calcaire s'observent principalement dans les tunnels qui relient la carrière au bord de la Loire. Ne pouvant les visiter dans cette excursion, nous comblerons cette lacune par l'examen des tranchées des carrières du Petit-Fourneau et de Sainte-Anne, qui en sont la répétition.

7. — *Tranchée du Petit-Fourneau.* Traversant le village du Petit-Fourneau, nous arrivons bientôt à la carrière de ce nom, aujourd'hui abandonnée, à laquelle on accède par une tranchée étroite et profonde, longue de 12 mètres, située au nord du calcaire.

L'intérêt de cette tranchée consiste dans la comparaison que nous aurons à faire entre les roches devant lesquelles nous sommes en présence et celles que nous rencontrons au tombeau Leclerc, près la ferme de la Maison-Neuve, où nous constaterons, au même point, la présence d'un anticlinal gothlandien, caractérisé par les phthanites à Graptolithes, entre le dévonien, au sud, et le carbonifère, au nord.

La question qui se pose est donc de savoir si nous sommes en présence du prolongement de cet anticlinal.

L'impression première, devant cette série de grès noir-bleuâtre et des schistes noirs qui leur succèdent, au nord, sur une épaisseur de dix mètres, sera sans doute qu'on se trouve en présence de roches gothlandiennes.

La même impression, peut être plus forte encore, se renouvellera dans la tranchée de la carrière Sainte-Anne, où des grès siliceux ou calcarifères, réduits à des lits de faible épaisseur, alternent avec des schistes noirs.

Il n'en est rien cependant, la détermination des roches de la tranchée du Petit-Fourneau nous est donnée par la présence constante des *Psilophyton* dans les bancs qui surmontent le calcaire entre Montjean et Chaudefonds ; par les tunnels, où l'on a trouvé un *Psilophyton*, sur grès noir, à 25 mètres au nord du calcaire, et une tige, probablement aussi de *Psilophyton*, également sur grès noir, intercalé dans les schistes de même couleur, à 125 mètres, point qui est très près de la grauwacke inférieure du culm. Il ne peut donc être ici question d'un anticlinal gothlandien. Les roches ne sont pas celles de la grauwacke inférieure du culm, et les *Psilophyton* indiquent une flore dévonienne.

Après examen de cette tranchée, les excursionnistes traverseront la carrière du Petit-Fourneau, passeront sous une arcade formée par les grès et schistes à *Psilophyton*, et gagneront, à travers d'anciennes carrières, le sentier de la fontaine Saint-Méen, pour rejoindre les voitures sur la route de Chalonnes.

8. — *Coupe des Aireaux au tombeau Leclerc, près la Maison-Neuve.* — Après avoir fait 2 kilomètres dans la direction de Chalonnes, les voitures tourneront au sud pour gagner le village des Aireaux où nous descendrons pour voir les *schistes précambriens sériciteux* et les *schistes gothlandiens* transgressifs.

Remontant en voitures, nous nous dirigerons vers le nord, en traversant les schistes et grès gothlandiens, en lits alternants, très puissants en ce point, en raison, sans doute, d'ondulations qui ramènent au jour les mêmes couches. Une carrière ouverte dans ces grès fournit des Scolithes et des traces de vers sur la surface des bancs.

A ces grès et schistes succèdent des schistes dévoniens, intimement liés au calcaire. Mais, en l'absence de fossiles, il n'a pas été possible de les détacher des schistes gothlandiens.

Nous arrivons au calcaire givétien de la Maison-Neuve, prolongement de celui de Châteaupanne, réduit ici à une puissance de quelques mètres, surmonté de schistes et grès argileux grossiers, jaunâtres, caractéristiques du niveau à *Psilophyton*. Des débris végétaux s'observent dans les schistes.

Ce niveau étant supérieur au calcaire — comme nous le verrons à la carrière Sainte-Anne, — nous admettons qu'une faille sépare, ici, les schistes à *Psilophyton* de l'étage gothlandien qui leur succède au nord.

Nous gravissons le coteau, formé de grès, de schistes et de phthanites à Graptolithes, par un sentier qui nous conduit au tombeau Leclerc, abrité par un bouquet de pins, situé sur le point culminant de la vallée de la Loire. Un magnifique panorama se déroule sous nos yeux : la large vallée dans laquelle

coule le fleuve, divisé en plusieurs bras par de vastes îles, nous permet d'étendre notre vue, à l'est jusqu'à la Possonnière et Rochefort-sur-Loire, à l'ouest jusqu'à Montjean.

L'escarpement qui est au pied du tombeau Leclerc est formé de grès argileux grossier, passant parfois au poudingue, avec schistes bruns ou grisâtres dans lesquels il n'a été recueilli que des débris végétaux très ténus, insuffisants pour en déterminer l'âge.

Ce niveau surmonte l'étage des phthanites à Graptolithes et plonge comme lui vers le nord. Il a été rattaché jusqu'ici à la grauwacke inférieure du culm. Rien ne nous permet encore de l'en séparer. Mais il est possible qu'il corresponde aux schistes à Pélécypodes d'Ancenis (base du culm), peut être même aux grès et schistes à *Psilophyton*.

9. — *Phthanites à Graptolithes de la ferme de la Grange.* — Les excursionnistes, après s'être reposés suivront, la crête du côteau par un sentier pour atteindre le gisement de phthanites à Graptolithes situé un peu à l'est de la ferme de la Grange.

Après une récolte, que nous espérons fructueuse, nous poursuivrons notre route vers Chalonnes, jusqu'au signal pour les crues de la Loire, situé à l'est de la Motte, où les voitures nous attendront.

Nous passerons ensuite à l'extrémité ouest de la carrière de calcaire dévonien des Pierres-Blanches, surmontée par un falun découvert par M. Davy et rapporté par M. Couffon au Redonien de M. G. Dollfus.

La route de Montjean à Chalonnes coupe, ensuite, du sud au nord, les couches que nous avons déjà examinées et montre un beau développement des schistes rouges, caractéristiques de la grauwacke inférieure du culm, dans la région de Chalonnes.

10. — *Carrière de Sainte-Anne et route de Sainte-Anne à Chalonnes.* — Arrivées à l'église Notre-Dame, de Chalonnes, les voitures prendront la rue Déserte pour nous conduire à Sainte-Anne. Un coup d'œil jeté sur la carrière permettra de voir la direction ouest-est du calcaire givétien traversant la route et celle des schistes et grès à *Psilophyton* qui le surmontent au nord.

Descendus dans la carrière, nous verrons le calcaire se prolonger vers l'est et manquer vers l'ouest, formant ainsi lentille au milieu des schistes. Des schistes noirs, sans doute dévoniens, le limitent au sud et le séparent des schistes gothlandiens dont il est le plus souvent fort difficile de les distinguer.

La tranchée, longue de 70 mètres, qui desservait la carrière, coupe normalement les couches qui sont au nord du calcaire. Elle offre un grand intérêt pour la stratigraphie de la région.

Nous avons donné, de cette tranchée et de la route voisine, qui en est le complément, une description détaillée (p. 36) à laquelle nous prions le lecteur de se reporter.

Faisons remarquer seulement que la tranchée Sainte-Anne, située au nord du calcaire givétien, se trouve en un point correspondant au gothlandien du tombeau Leclerc.

Mais, ici, aucun accident ne s'est produit. Il n'y a ni anticlinal, ni faille ; le gothlandien fait défaut.

Malgré la grande analogie des roches de cette tranchée avec les roches gothlandiennes, nous sommes en présence de schistes

et grès dévoniens à *Psilophylon*, surmontant le calcaire givétien et surmontés eux-mêmes par la grauwacke inférieure du culm. La route voisine permet de constater cette succession.

Conclusion :

A Chalonnes, comme à Montjean, le bassin dévonico-carboniférien se présente avec sa constitution normale et sans accident. Il forme un synclinal unique dans lequel les couches se succèdent régulièrement du sud au nord :

1° Schistes précambriens séricitcux ; 2° Schistes et grès gothlandiens avec phthanites à Graptolithes ; 3° Schistes et calcaire givétien à *Uncites Galloisi* ; 4° Schistes et grès dévoniens à *Psilophylon princeps*, de la carrière Sainte-Anne ; 5° Grauwacke inférieure du culm à *Rhodea Hochstetteri* ; 6° Grauwacke supérieure du culm à *Calymmatotheca Dubuissonis*.

Plusieurs niveaux dévoniens et carbonifériens du bassin de la basse Loire font ici défaut. Nous compléterons, en partie, cette lacune dans l'excursion de demain.

Déjeuner à Chalonnes à midi.

Après Déjeuner :

Départ de Chalonnes en voitures à 1 h. 30.

Les voitures suivront, la route de Chalonnes à Rochefort-sur-Loire.

L'excursion de l'après-midi va nous donner un aperçu de la grauwacke supérieure du culm, contenant les couches de houille, et du gothlandien formant le bord nord du bassin, déjà vu à la gare de Champtocé.

Le détail des couches à combustible a été donné par Louis Rolland-Banès, alors directeur des mines de Layon-et-Loire, lors de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Angers, en septembre 1841.

La carte et la coupe qu'il a dressées de la région comprise entre Chalonnes et Rochefort-sur-Loire, ont été faites avec une telle exactitude qu'on devra toujours y recourir.

La carte des environs de Chalonnes, que nous donnons dans cette notice, permettra de se rendre compte de la succession et de la direction des couches à combustible.

Rolland a divisé le carbonifère productif de Chalonnes en 8 systèmes, en allant de Rochefort-sur-Loire à Chalonnes, chacun compris entre deux bancs de poudingues. La Société devant les visiter en sens inverse, nous croyons préférable de les énumérer dans l'ordre où ils se présenteront à notre examen, en suivant les coteaux de la rive gauche du Louet, renvoyant au travail de Rolland, pour les détails. Ces systèmes sont les suivants :

1° Le *système du Poirier-Samson*, avec veine de houille.

2° Le *système des Bourgognes* débute, au Grand-Ponceau, par un puissant poudingue de pierre carrée, formant un rocher escarpé, couvert de lierre, visible avant le pont du chemin de fer. Un moment d'arrêt nous permettra de l'examiner.

3° Le *système Goismard* est englobé dans la pierrre carrée. Il nous paraîtra d'un développement d'autant plus grand

que la route le coupe obliquement. C'est dans ce système qu'est ouverte la *carrière de Gaudinet* ou de *la Dressière* qui fournit parfois de grands troncs de Lépidodendrées.

La Société s'y arrêtera pour voir un filon de *microgranulite* qui traverse les tufs porphyriques. C'est la seule cheminée d'apport connue dans la grauwacke supérieure du culm de la basse Loire, toutes les roches éruptives s'étant fait jour dans la grauwacke inférieure.

4° Le *système du Vouzeau* ou de *la Barre* débute, à l'ouest par un poudingue à grains de quartz de petites dimensions. Il contient trois veines de houille. On l'exploite actuellement au puits n° 4. L'une des veines, dite des Trois-Filons, apparente près l'église de Sainte-Barbe, fournit de nombreuses empreintes végétales.

Après avoir suivi la rive gauche du Louet, jusqu'à l'église, la route fait un coude brusque et prend la direction du sud, en longeant la vallée de la rue d'Ardenay décrite et figurée par Rolland. Elle traverse ainsi, avant d'atteindre Ardenay, le système du Vouzeau, et recoupe celui des Bourgognes que nous avons déjà vu.

Arrivées à Ardenay, les voitures suivront la route sur le sommet du coteau et couperont de nouveau le système du Vouzeau, au puits des Malécots.

Viennent ensuite :

5° Le *système de Bel-Air* ;

6° Le *système des Noulis* ;

7° Le *système de la Haie-Longue* ;

8° Le *système des Essards*, limité à l'est par un banc de poudingue qui repose tantôt sur les schistes verts et rouges gothlandiens, tantôt sur un puissant banc de tuf porphyritique.

Ce poudingue, formé en grande partie de galets de quartz, contient, sur différents points, des galets de phthanite et de porphyrite.

Les systèmes 1 à 4 plongent au nord, le système n° 5 est sensiblement vertical, les systèmes 6 à 8 plongent au sud.

Rolland et les géologues qui l'ont suivi considèrent comme probable que les couches à combustible forment un bassin, ayant pour centre les îles et le lit de la Loire, dont les couches se relèvent au nord et au sud.

Le banc de *tuf porphyritique* qui sépare le système carbonifèrien des schistes gothlandiens se voit sur la route de Rochefort, mais il présente de plus beaux affleurements au bas du ravin de la *Roche-Moreau* où nous espérons pouvoir l'examiner si le temps ne nous fait pas défaut.

Poursuivant ensuite notre route, à pied, vers Rochefort; pendant quelques centaines de mètres, nous verrons un beau développement des *schistes verts et rouges gothlandiens* avec assises peu épaisses de phthanites et de calcaire, formant anticlinal entre le bassin dinantien de la basse Loire et le petit *synclinal westphalien* de Rochefort-sur-Loire, d'une exploration difficile par défaut d'affleurement convenable.

Enfin, arrivés à Rochefort, nous verrons les schistes gothlandiens devenir sériciteux et se charger de feldspath et de

cristaux de quartz bipyramidé, au voisinage des buttes de *porphyroïde* du Pic-Martin, de Dieuzy, du vieux château de Saint-Offange prolongement, sur la rive gauche du fleuve, des buttes des moulins de Laleu que nous apercevrons sur la rive droite.

A 4 heures, les voitures devront quitter Rochefort, pour traverser la Loire et nous conduire, par Savennières, à la gare de la Possonnière, pour le train de 5 h. 28 qui nous mettra en gare de Nantes à 6 h. 47.

Sixième Journée

LUNDI 7 SEPTEMBRE

Micaschites, Précambrien, Gothlandien et bassin dévonico-carbonifériens DE LA BASSE LOIRE entre Ancenis et Teillé

Par EDOUARD BUREAU

Aller : Départ de Nantes (Gare d'Orléans), à 6 h. 25 du matin, pour Oudon. — Arrivée à Oudon à 7 h. 5. — D'Oudon à Ancenis en voitures, avec trajet à pied de 3 kilomètres.
Déjeuner à Ancenis à 11 heures.

En voitures (midi 30) d'Ancenis à Mésanger, Teillé, Cop-Choux et la mine de houille de Mouzeil.
Retour : Départ de la gare de Teillé-Mouzeil (chemin de fer de l'Ouest) à 6 h. 51. Arrivée à Nantes à 7 h. 53.

Dîner et coucher à Nantes.

Carte géologique — Feuille 105, Ancenis.
— topographique. — Feuille 105, Ancenis, quart S.-O.

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE. — Ajoutez à la bibliographie de la journée précédente :

AUDIBERT : Lettre à M. Viquesnel sur la classif. du terr. à combustible de la Loire-Inférieure, et sur l'âge des porphyres qui les avoisinent. *B. S. G. F.* 1844, 2e sér., I, p. 138.
BERTRAND-GESLIN : Lettre à M. Viquesnel sur les couches à

combustible et les calcaires dévoniens de la basse Loire. *B. S. G. F.* 1844, 2e sér., I, p. 268.

Bureau, Edouard : Note sur l'existence du dévonien supérieur en Bretagne. *B. S. G. F.* 1859, 2e sér., XVI, p. 862-863. — Note sur l'existence de 3 étages distincts dans les terrains dévoniens de la basse Loire. *B. S. G. F.* 1860, 2e sér., XVII, p. 789-796. — Obs. sur le terr. dévon. de la basse Loire. *B. S. G. F.* 1861, 2e sér., XVIII, p. 337-340.

Deroux, H. : Bassin houiller de la Loire-Inf. — Etude sur la concession des mines des Touches, avec 4 plans et coupes. Paris, 1886, bureaux du journal *La Houille*.

Durocher, G. : Lettre à M. Viquesnel sur la classif. du terr. à combustible de la Loire-Inférieure, le passage des schistes argileux aux roches cristallines et l'âge des porphyres qui avoisinent le premier. *B. S. G. F.*, 1842, 2e sér., I, p. 140.

Lorieux, G. : Note sur le terrain à combustible de la Loire-Inf. *Ann. des Mines*, 1867, XI, p. 247-269. — Les ressources minéralurgiques et salicoles de la Loire-Inf. *Ass. fr. p. l'Av. des sc.*, 4e sess. à Nantes, 1875, p. 47-76.

Raulin : Note sur la flore du terrain à combustible de la Loire-Inf. *B. S. G. F.*, 1842, 2e sér., I, p. 103 et 1844, p. 271 et 273.

Stiévenart, A. : Notice sur les mines de houille des Touches-Mouzeil (Loire-Inf.). Lille, 1898, 1 broch. in-4, av. 5 plans.

Triger : Le terrain anthraciteux de la Loire-Inf. appartient au terrain houiller *B. S. G. F.*, 1862, 2e sér., XX, p. 25.

Viquesnel : Note sur le terr. à combustible de la Loire-Inf. *B. S. G. F.*, 1842, 1re sér., p. 77, 1 pl. — Discussion, p. 104, et 1844, p. 269, 272.

1. — Oudon. — En descendant du chemin de fer à la gare d'Oudon, les excursionnistes feront 500 mètres à pied avant de monter dans les voitures. Ils examineront les *amphibolites grenatifères* et les *micaschistes* de la Tour d'Oudon, et, plus loin, à la sortie du bourg, une carrière ouverte dans les *gneiss* à *amphibole*.

On monte en voitures, et, après un trajet de 4 kilomètres sur les coteaux de la rive droite de la Loire, on arrive au village de Blanche-Lande. Les micaschistes ont perdu leur cristallinité ils passent à des schistes précambriens luisants, satinés, sériciteux, dans lesquels sont intercalés des phthanites noirs siliceux graphiteux, semblables à ceux dans lesquels MM. Barrois et Cayeux, ont signalé, dans le nord de la Bretagne, des tracés de Radiolaires. Foraminifères et Spongiaires.

Remontant en voitures, nous traversons, sans nous arrêter, un anticlinal formé de micachistes avec amphibolites, répétition de ce que nous avons vu à la Tour d'Oudon, auquel succèdent, à nouveau, les schistes sériciteux avec phthanites intercalés.

Tournant au sud, nous arrivons au pont Moricault situé au bord de la Loire, sur les schistes précambriens.

Les excursionnistes mettent pied à terre pour traverser la série dévonienne des environs d'Ancenis. Les voitures iront les attendre à 2 kilomètres, au calcaire de l'Ecochère.

Une prairie nous sépare du coteau de Pierre-Meulière, dont la

base est formée de schistes précambriens plissés, gaufrés, sériciteux présentant souvent une coloration rose.

Sur ces schistes repose l'étage gothlandien composé de schistes droits, noirs, micacés, alternant avec des grès, qui percent le sol et se dressent comme une muraille sur le sommet du côteau.

Les schistes et les grès présentent des Scolithes et des traces de vers à la surface des bancs. Les travaux d'exploitation ont fourni à M. A. Dumas des ampélites, intercalées dans les bancs de grès, qui suffiraient à en déterminer l'âge gothlandien, si d'autres ampélites et des phthanites à Graptolithes visibles sur plusieurs points, au sud de la Loire, ne venaient confirmer cette détermination.

Après avoir franchi le côteau de Pierre-Meulière, nous arrivons dans le petit synclinal dévonien des Brûlis, composé de schistes au milieu desquel est intercalé le calcaire de ce nom, autrefois exploité. On n'a trouvé dans le calcaire que quelques débris d'Encrines ; son âge n'est donc pas déterminé. Il est possible qu'il soit givétien comme celui de l'Ecochère.

Un anticlinal gothlandien, composé de grès et de schistes, avec Scolithes et de phthanites, détaché de la bande de Pierre-Meulière, sépare le petit synclinal des Brûlis du grand synclinal dévonico-carbonifèrien d'Ancenis dont nous allons étudier la constitution.

Après avoir jeté un coup d'œil sur la carrière de l'Ecochère, aujourd'hui pleine d'eau, nous monterons en voitures pour nous transporter au passage à niveau n° 285 du chemin de fer d'Orléans.

La route qui conduit de ce point au bourg de Saint-Géréon donne la meilleure coupe du dévonien des environs d'Ancenis.

Les schistes et grès gothlandiens, avec Scolithes, sur lesquels repose la série dévonienne traversent la ligne du chemin de fer au château de l'Ecochère. On peut les observer dans un petit vallon à proximité de la voie. Viennent ensuite, dans l'ordre ascendant :

1° Les schistes et psammites de l'Ecochère à *Psilophyton ? glabrum*, et Encrines.

Ce niveau, qui constitue la base du terrain dévonien des environs d'Ancenis, est sans doute synchronique des schistes et grès du Fourneau-Neuf, près Chaudefonds, à *Strophodonta comitans*, Encrines et *Psilophyton princeps* que nous rangeons dans l'eifélien.

2° Au-dessus sont les schistes eiféliens à *Productus subaculeatus*, *Spirifer Trigeri*, *Pentamerus brevirostris*, etc.

3° Puis, le calcaire givétien de l'Ecochère où a été recueilli autrefois *Uncites Galloisi* ;

1° Ce calcaire est recouvert par des schistes olivâtres et rouges et des grès compacts argileux, souvent grossiers, jaunâtres, brunâtres ou verdâtres, rattachés jusqu'ici à la base du culm. Cette série a fourni *Bornia transitionis*, F. A. Rœmer, *Pinnularia* (racines de Calamariées) et autres débris végétaux insuffisants pour en déterminer l'âge. Elle rappelle la base des schistes et grès à *Psilophyton princeps* de Montjean, Chalonnes, dont elle

occupe aussi la position stratigraphique. Il est donc possible que ces assises soient dévoniennes.

Mais, au-dessus, apparaissent les schistes à Pélécypodes et végétaux du culm sur lesquels est construite la gare d'Ancenis.

Nous prenons de nouveau les voitures pour gagner la carrière de microgranulite de Saint-Géréon, à divisions columnaires, et rentrer ensuite à Ancenis.

Déjeuner à Ancenis à 11 heures.

Après déjeuner :

Avant de monter en voitures, si on n'a pas vu déjà les *schistes à Pélécypodes*, on en cherchera un affleurement sur le bord de la route. Ces schistes, qui sont tendres et ne font pas saillie, ne se voient guère que lorsqu'on creuse un puits ou les fondations d'une maison. Les fossiles n'y ont été trouvés que dans de rares localités, aujourd'hui inaccessibles.

Les excursionnistes feront en voiture le trajet d'Ancenis à Mésanger. La route est presque entièrement sur la *grauwacke inférieure du culm.*

Le dépôt fondamental qui forme ce sous-étage est un grès argileux d'une couleur verte olive ou rouge. Il est traversé par des roches éruptives. On s'arrêtera pour voir les *microgranulites* de la Millandière et de la Provôtière.

A Mésanger, une route à l'est conduit (à 1 kilomètre environ) au *granit* de l'Hactraie (ou mieux : la Quetraie), à mica noir, formant une butte d'environ 1.500 mètres de diamètre. C'est une roche massive, à gros éléments : I apatite, mica noir, oligoclase orthose ; II orthose, quartz. Ce granit est traversé par des filons, de microgranulite.

En descendant de l'Hactraie, les voitures prennent la route de Mésanger à Teillé, et, arrivées à ce dernier bourg, tournent au nord. A 1 kilomètre, dans un champ, à l'ouest de la route, on voit une carrière ouverte dans une *porphyrite andésitique.* C'est une roche éruptive lourde, formée de labrador, pyroxène, fer titané et sphène secondaire. Les cristaux de quartz sont atténués et allongés en microlithes.

Cette éruption s'est faite dans le gothlandien. On peut constater, sur la route même, les phthanites caractéristiques de cet étage.

Après la visite à la carrière de porphyrite, les voitures tournent, reviennent vers Teillé et continuent au sud sur la route conduisant au Boulay-des-Mines.

A moins d'un kilomètre, au sud de Teillé, on voit à l'est de la route une butte (butte du Pin), de *schistes gothlandiens métamorphosés*, semblables à ceux de Champtocé, qu'ils continuent.

Aussitôt après, la route forme un coude brusque et se dirige vers l'ouest, puis vers le sud-ouest, pendant une centaine de mètres. Dans cet espace, elle est bordée par un escarpement de schistes et de poudingues houillers. Les schistes ont fourni d'assez

nombreux fossiles végétaux, dont on trouvera la liste dans cette notice (p. 45) et qui indiquent la base du *Westphalien*.

A 800 mètres environ, plus au sud, en face du village de la Rivière, des carrières ont été ouvertes dans le grès houiller. On y a trouvé : *Bornia transitionis*, *Diplotmema elegans*, etc. Nous sommes là dans le *culm supérieur* (Jungste Grauwacke des Allemands). C'est le niveau qui, ici, fournit le charbon.

Entre le point où nous sommes et la ferme de l'Angellerie, le terrain carbonifèrien fertile est séparé en deux bandes par une roche stérile d'aspect plus ancien, dont l'âge n'est pas encore fixé. Nous descendons au chemin de l'Angellerie, pour continuer l'excursion à pied pendant quelque temps. Les voitures nous attendront à Cop-Choux.

En suivant, vers le sud, le chemin de l'Angellerie, nous voyons une carrière ouverte dans la roche dont nous venons de parler, puis le chemin monte de plus en plus, nous passons, sans les voir (nous les verrons ailleurs) sur la bande sud du terrain houiller productif et sur le précambrien, et nous nous trouvons tout à coup au sommet d'un escarpement inattendu. Nous sommes sur les *schistes et grès gothlandiens* ; ceux même de Pierre-Meulière, formant le fond du synclinal d'Ancenis et relevés ici par une longue faille ouest-est. Ce relèvement sépare les deux synclinaux, celui d'Ancenis et celui de Teillé, qui constituent le bassin de la basse Loire.

Nous descendons à travers les rochers et nous trouvons sous les grès gothlandiens le *calcaire frasnien de Cop-Choux* à *Rhynchonella cuboides*.

La mer frasnienne venait battre le grès gothlandien, qui lui servait de rivage. Nous en avons la preuve dans les galets de grès qu'on trouve parfois empâtés dans le marbre. La plupart, cependant, ont été mis en liberté par la dissolution du calcaire et sont maintenant épars dans les sables pliocènes ou quaternaires qui surmontent les carrières.

Le calcaire est ici renversé et surmonté par le grès, bien plus ancien que lui.

Au sud des carrières de marbre frasnien, on peut voir une carrière ouverte dans un poudingue appartenant à la *grauwacke inférieure du culm* et faisant suite au poudingue d'Ingrande. Quelques pas plus loin se trouve le grès argileux, roche ordinaire de cet étage.

A Cop-Choux, lunch et rafraîchissements offerts par le propriétaire.

En sortant de Cop-Choux, précambrien ramené au jour avec le gothlandien.

On reprend les voitures pour se rendre à la mine de la Tardivière (2 kilom.). Visite de la collection de fossiles végétaux de la mine. Recherches des empreintes végétales, très abondantes dans les déblais des puits. Ces puits sont ouverts sur la bande sud de la grauwacke supérieure du culm.

Les voitures nous conduisent à la gare de Teillé-Mouzeil, où nous prenons, à 6 h. 51, le train pour Nantes. Arrivée à Nantes à 7 h. 53.

Septième journée

MARDI 8 SEPTEMBRE

Visite du Château

Étude du Précambrien et de l'Ordovicien de St-Aubin-des-Châteaux, La Hunaudière, Sion

Par M. L. DAVY

Aller : Départ de Nantes (gare Orléans) à 8 h. 29 du matin pour Châteaubriant. Arrivée à Châteaubriant à 10 h. 17. Visite du château et du Musée. Déjeuner à Châteaubriant.

En voitures : à Saint-Aubin-des-Châteaux, la Hunaudière et Sion.

Retour : à Châteaubriant.

Dîner. — Séance à 8 heures.

Coucher à Châteaubriant.

Carte géologique. — Feuille 91, Château-Gontier ; Feuille 90, Redon.

Carte topographique. — Feuille 91, Château-Gontier, quart S.-O. ; Feuille 90, Redon, quart S.-E.

Bibliographie principale relative aux environs de Châteaubriant (journées des 8 et 9 septembre).

Barrois, Ch. : Faune du calcaire d'Erbray. *Mém. Soc. géol. du Nord*, 1889, III, p. 1-318, av. 17 pl.

Bertrand-Geslin : Lettre à M. Viquesnel. *B. S. G. F.*, 1844, 2e sér., I, p. 268.

Brongniart, Al. et Desmarest : Hist. nat. des crustacés fossiles sous les rapp. zool. et géol. Paris, 1 vol. in-4, av. 11 pl.

Bureau, Louis : Notice sur la géol. de la Loire-Inf., av. liste des végét. foss., par Ed. Bureau (Extr. de *Nantes et la Loire-Inf.*, t. III p. 99-522, av. 62 fig., 3 pl. (cartes et coupes et 1 carte en couleurs).

Cailliaud, F. : Sur l'exist. de la faune troisième silur. dans le nord-est du dép. de la Loire-Inf., *B. S. G. F.*, 1861, 2e sér. XVIII, p. 330-336 av. fig. et *Ann. Soc. acad. de Nantes*, XXXII, p. 253-262, avec fig.

DUFET : Notes sur la déformation des fossiles contenus dans les roches schisteuses et sur la détermination de quelques espèces d'*Oggyia*. *Ann. de l'Ecole normale supérieure*, 1875.

LEBESCONTE, Paul : Sur la classif. des assises silur. de l'Ile-et-Vilaine et des départements voisins. *B. S. G. F.*, 1881, 3e sér.,x, p. 55-68, 8 fig., 1 pl.— La théorie qui considère les *Cruziana* comme des contre-moulages de pistes d'animaux ne peut plus exister. *B. S. G. F.*, 1898, 3e sér., XVI, p. 512-513 — Sur les assises siluriennes les plus anciennes de la Bretagne. *B. S. G. F.*, 1889, 3e sér., XVII, p. 621-627. — Existe-t-il une série d'assises nouvelles entre les « schistes rouges » et le « grès armoricain » ? *B. S. G. F.*, 1890, 3I sér., XIX, p. 15-19. — Obs. sur la valeur de certains caractères dans le classement des Trilobites. Rennes, *Bull. Soc. scient. et médic. de l'Ouest*, 1897, p. 251-256. — Briovérien et silurien en Bretagne et dans l'ouest de la France, leur séparation par les poudingues rouges. *B. S. G. F.*, 1900, 3e sér., XXVIII, p. 815-831, pl. XIV.

ŒHLERT, D. P. : Note sur le calcaire de Montjean et de Chatonnes (Maine-et-Loire). *Ann. sc. géol.*, 1881, XII, p. 1-12, pl. 4 et 5. — Sur le dévonien des environs d'Angers. *B. S. G. F.*, 1889, 3esér. XVII, p. 742-791, pl. 18-21. — Sur la géologie des environs de Châteaubriant. *C. R. Sommaire des séances de la Soc. géol. de France*, séance du 7 juin 1900, p. 92-94.

ROUAULT et LEBESCONTE : Œuvres posth. de Marie Rouault, suivies de : P. Lebesconte, les *Cruziana* et les *Rysophycus* connus sous le nom général de bilobites, sont-ils des végétaux ou des traces d'animaux ? Rennes-Paris, 1883, 1 vol. in-4° av. 22 pl.

TRISTAN, J. (de) et BIGOT DE MOROGUES : Sur un crustacé renfermé dans quelques schistes, notamment dans ceux des environs de Nantes et d'Angers, 1808, Paris, *Journal des Mines*, XXIII, p. 21.

TROMELIN, G. (de) et P. LEBESCONTE : Essai d'un catal. raisonné des foss. silur. des dép. de Maine-et-Loire et du Morbihan, avec des observ. sur les terr. paléozoïques de l'ouest de la France. *A. F. A. S., Congrès de Nantes*, 1875, p. 601-661. — Observ. sur les terr. prim. du nord du dép. d'Ile-et-Vilaine et de quelques autres parties du massif breton *B. S. G. F.*, 1876, 3e sér., IV, p. 583-623.

I — Le Château et le Musée de Châteaubriant

Le Château est remarquable ; on y voit des constructions de tous les âges intermédiaires entre le Xe siècle et nos jours. La partie édifiée pendant le règne de François Ier est la mieux conservée et la plus artistique.

Le Musée a été établi dans le château renaissance. On y a rassemblé les objets intéressants, provenant le plus possible de la Bretagne.

Une salle spéciale, celle si bien sculptée, dite de Françoise de Foix, est surtout consacrée aux minéraux, roches et fossiles des environs de Châteaubriant.

II — De Châteaubriant à Saint-Aubin-des-Châteaux

La ville de Châteaubriant est située, comme le fait voir la carte géologique de France (feuille 91, Château-Gontier), vers le bord sud d'un anticlinal arasé, orienté Est-Ouest, et dont le centre est occupé par le précambrien.

Au nord et au sud, les terrains cambriens, ordoviciens, gothlandiens, etc., se superposent. Au-dessus de ces assises paléozoïques, on ne trouve que les sables rouges du pliocène inférieur et des argiles avec poudingues encore plus récents.

Entre Châteaubriant et Saint-Aubin-des-Châteaux, la route se tient sur le grès armoricain et domine au nord la plaine précambrienne, c'est encore sur ce terrain que se trouve la route qui court parallèlement à la rive droite très escarpée de la Chère, jusqu'à la rencontre des schistes ordoviciens célèbres par les fossiles que depuis un siècle on récolte aux environs de l'ancienne forge de la Hunaudière, au village de la Chapelle, etc.

III — De Saint-Aubin-des-Châteaux à Sion

Entre la Hunaudière et Sion, la route suit la limite entre les grès S^{1b} et les schistes S^{2}, elle traverse un affleurement de minerai de fer hydraté qui occupe la place ordinaire des gisements profonds des minerais de la Normandie et de l'Anjou.

Autour du bourg de Sion se trouvent les couches fossilifères où Lebesconte a puisé bien souvent. Le chemin que l'on peut suivre en revenant de Sion à Châteaubriant est au voisinage de l'axe de l'anticlinal, il passe à proximité des poudingues de l'Ecluse qui caractérisent le précambrien.

Huitième Journée

MERCREDI 9 SEPTEMBRE

Etude du **Précambrien**, du **Cambrien** de l'**Ordovicien** des **environs** de **Châteaubriant** puis du **calcaire dévonien** d'**Erbray**

Matin : Environs immédiats de Châteaubriant.
Retour à Châteaubriant pour déjeuner.
Après-midi : Départ en voitures pour Erbray. Visite des carrières et retour en voitures à Châteaubriant.
Dîner à Châteaubriant. — Séance de clôture.

Carte géologique. — Feuille 91, Château-Gontier ; feuille 105, Ancenis.

Carte topographique. — Feuille 91, Château-Gontier, quart S.-O. ; feuille 105, Ancenis, quart N.-O.

I — Environs immédiats de Châteaubriant

A Châteaubriant même on peut voir les sables pliocènes exploités pour la fabrication du mortier. Les carrières fournissant la pierre utilisée pour les constructions et pour l'entretien des routes facilitent l'étude de la situation relative les unes par rapport aux autres des couches précambriennes et ordoviciennes; grâce à elle, on peut étudier la composition des assises et recueillir à la carrière *dite des Princes*, les Bilobites d'origine si controversée.

II — De Châteaubriant aux carrières d'Erbray

On traverse successivement : le précambrien à Châteaubriant, les schistes rouges et verts cambriens jusqu'au Breil, les grès armoricains jusqu'à leur contact avec les schistes ordoviciens d'abord à Graptolithes, puis à Calymènes de la Touche, tout l'espace entre la Touche et Erbray est occupé par les schistes ordoviciens.

A Erbray, ces schistes sont limités par des grès sans fossiles qui les séparent du gothlandien. C'est, enclavés dans ce terrain caractérisé par ses lydiennes à graptolithes et ses schistes à nodules, que l'on pourra voir les lentilles de calcaire dévonien fossilifère exploitées à la Ferronnière, etc.

Le retour à Châteaubriant peut se faire par une route différente en traversant les mêmes terrains.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

MINÉRAUX DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

Par Ch. BARET

1° Groupe des psilomélanes

Les oxydes de manganèse hydraté,que l'on a désignés, pendant longtemps, sous la dénomination de Wad, sont des minéraux dont la composition est très variable et dont le classement méthodique a souvent présenté de grandes difficultés. M. A. Lacroix, le distingué professeur de minéralogie au Muséum de Paris, a, dans une étude très savante, réuni tous ces minéraux de manganèse dans un même groupe, sous la dénomination de « *groupe des psilomélanes* ».

Les différentes variétés qui composent ce groupe sont :

1° La Ranciéite,qui est un composé d'oxyde de manganèse, d'oxyde ferrique et d'eau. On la rencontre en masses compactes d'un noir brunâtre à Grasay (Mayenne), à Gençay (Vienne), à Arleuf (Nièvre) ; dans ce dernier gisement elle est compacte et granulaire ;

2° Le Bog-Manganèse ou écume de manganèse, est une variété de Ranciéite dont l'aspect est métalloïde ; il se présente en petites masses très légères, poreuses, dont la résistance à la moindre pression est tellement sensible qu'elle peut se comparer à celle de l'écume de mer ; la couleur est brun violacé. J'ai rencontré cette jolie variété dans les géodes d'une limonite des carrières de calcaire de Chalonnes-sur-Loire (Maine-et-Loire) ; on la trouve également en masses granulaires plus compactes dans certains blocs de limonite des fours à chaux d'Angers ;

Nantes. — Bull. Soc. sc. nat. Ouest, 2e série., t. VIII. fasc. III-IV, 31 Decembre 1908.

3° L'Asbolite est une autre variété qui renferme jusqu'à 32 % de cobalt ;

4° La Lampadite renferme de 4 à 16 % de protoxyde de cuivre ;

5° La Lithiophorite renferme de la Lithine en très petites quantités ;

6° L'Ébelménite renferme de la potasse ;

7° La Psilomélane cobaltifère ne renferme que de petites quantités de cobalt ;

8° La Romanéchite a pour formule: $Mn^3 O^7 (Mn, Ba). H^2 O$.

Dubuisson, dans son *Catalogue de la collection minéralogique et géognostique de la Loire-Inférieure*, paru en 1830, a désigné sous les noms de manganèse oxydé noir, manganèse oxydé métalloïde argentin, tous ces oxydes de manganèse. C'est maintenant au nouveau groupe des psilomélanes que M. A. Lacroix a rattaché tous les oxydes de manganèse hydraté de notre région.

Invité par le même savant à m'assurer si les psilomélanes de la Loire-Inférieure ne renfermaient pas de cobalt, j'ai dû faire de nombreux essais sur les échantillons que j'avais à ma disposition et j'ai acquis la certitude absolue que tous, sans exception, renfermaient de petites quantités de Cobalt. En présence de ce fait, M. A. Lacroix n'a pas cru devoir assimiler à l'asbolite, variété riche en cobalt, nos psilomélanes qui en sont très pauvres et il a créé le nom de psilomélanes cobaltifères pour celles de notre région, sous lequel elles seront maintenant désignées.

Psilomélane cobaltifère

Caractères. — La psilomélane cobaltifère est assez fréquente dans nos roches cristallines où elle se présente en petites croûtes mamelonnées ou terreuses, plus rarement à l'état d'enduits minces dans l'intérieur des roches ; la couleur est brunâtre ou brun-noirâtre ; les variétés terreuses se laissent facilement écraser sous la plus légère pression, elles tachent les doigts en noir ; les variétés mamelonnées ont souvent un

éclat brillant et métalloïde. Dans le tube fermé, elles donnent toutes de l'eau en quantité variable ; traité à chaud par l'acide chlorhydrique, le minéral se dissout entièrement en donnant à la liqueur une coloration verte, l'addition d'étain métallique fait passer cette couleur à la couleur bleu verdâtre, caractère de la présence du cobalt. Au chalumeau, le minéral donne, avec le sel de phosphore, une perle violette, caractère des composés de manganèse, tandis que l'asbolite donne avec le sel de phosphore la coloration bleue des composés de cobalt ; cette différence de coloration dans la perle des deux minéraux tient uniquement à leur plus ou moins de richesse en cobalt.

GISEMENTS DE LA PSILOMÉLANE COBALTIFÈRE CONNUS JUSQU'A CE JOUR DANS NOTRE RÉGION :

Le Rocher-d'Enfer, rive gauche de l'Erdre : en petites croûtes mamelonnées sur micaschiste ; en enduits minces sur le feldspath d'un filon d'argile rose.

Carrière de la Caillére, près Bouguenais : à l'état pulvérulent sur le gneiss.

Coteaux de Mauves, près le pont : mamelonnée sur micaschiste ; terreuse, pulvérulente.

Coteau du Chêne, près Vertou : mamelonnée sur le gneiss à amphibole.

La Martinière, près le Pellerin : mamelonnée sur le gneiss.

Chemin de Thouaré à Mauves : pulvérulente, recouvrant des cristaux de quartz.

Coteaux de Beautour sur la Sèvre, mamelonnée et terreuse sur le gneiss à amphibole.

Carrières des Garennes, près Couëron ; pulvérulente, terreuse sur le gneiss.

Carrières de la Roche, sur l'emplacement des réservoirs de la prise d'eau, Doulon : en enduits minces sur le feldspath d'un filon d'argile rose.

Place Saint-Similien, à Nantes : mamelonnée sur micaschiste (échantillon trouvé par Dubuisson et portant la date de 1829).

2° Albite variété Péricline

Le Péricline est une variété d'Albite qui diffère de cette dernière par la blancheur et l'opacité de ses cristaux ainsi que par le prolongement de la grande diagonale de la base. Le Péricline possède également des macles qui lui sont particulières.

J'ai rencontré ce minéral, il y a quelques années, dans la tranchée du chemin de fer de Fay à Blain, dans une roche de filon. Les cristaux sont nombreux, de petites dimensions, opaques, blanc-jaunâtre très pâle ; quelques-uns présentent une macle peu commune et très intéressante.

Note sur l'apparition fréquente de *Lepidurus Productus* (Leach)

AUX ENVIRONS D'ANGERS

par

L. DU REAU DE LA GAIGNONNIÈRE

Licencié ès-sciences

Les localités où il est possible de trouver tous les ans les *Lepidurus* sont relativement rares; aussi a-t-il paru intéressant de signaler une de ces localités où cette apparition est, sinon régulièrement annuelle, du moins très fréquente. J'ai, en effet, constaté la présence de ces animaux en 1901, puis en 1905 et, après une absence, cette année en 1908, dans un petit ruisseau coulant au printemps entre le village de *Sorges*, près d'*Angers*, et la route de *Saumur*, le long de la levée de l'*Authion*, rive droite. C'est d'ailleurs dans l'*Authion* qu'il se jette non loin du quai de *Sorges*. La même espèce existait cette année à *Brain-sur-l'Authion* où elle avait déjà été observée en 1888 par le docteur *Maisonneuve*.

Les exemplaires déposés dans les collections de l'Université d'Angers sont sensiblement plus petits mais bien identiques. Leur existence, concurremment avec celle des *Apus*, a été signalée aux *Champs-Fleuris* des *Ponts-de-Cé*, très voisins de *Sorges*, par Millet (1).

Les petits ruisseaux tributaires de l'*Authion* ont ceci de commun, qu'ils dessèchent brusquement, quand l'*Authion* prend son régime d'été sans retour possible des eaux. La perméabilité des sables du sous-sol empêche l'eau de séjourner même après de grosses nuées d'orage. C'est peut-être à cette particularité qu'est due la régularité de réapparition de l'espèce en ces localités favorisées.

Les *Lepidurus* étaient déjà en pleine prospérité, lors de ma première visite cette année, le 30 mars, comme en témoigne le nombre considérable de petits. Leur existence dans un

(1) *Faune des invertébrés de Maine-et-Loire*, par MILLET DE LA TURTAUDIÈRE, Angers, 1872, p. 298.

endroit se dénonce rapidement par les carapaces blanchies, très nombreuses, abandonnées lors des mues successives et qui flottent sur les bords de l'eau.

La disparition complète des animaux a eu lieu également en pleine prospérité, par suite du dessèchement du cours d'eau, entre le 31 mai et le 2 juin. Il y avait encore à ce moment des femelles pleines d'œufs et non mûres et des petits nouvellement éclos. La date de leur apparition peut approximativement être fixée dans les premiers jours de mars. En effet, les animaux recueillis le 30 mars, mesuraient déjà 25 à 30 m/m.

La durée totale de leur persistance serait donc de trois mois, mars, avril, mai, à quelques jours près.

Chose curieuse, les individus ne cherchent pas à se soustraire à leur sort, quand la sécheresse vient; on ne les voit pas remonter le courant, comme font les épinoches par exemple, pour aller chercher des eaux plus profondes. Je me suis pourtant assuré qu'ils étaient capables de lutter avantageusement contre le courant quand ils sont poursuivis. Ils ne cherchent pas à s'enfoncer dans la vase; on les voit couchés sur le dos, agiter leurs branchies jusqu'à ce que le soleil les ait desséchés.

Les individus étaient très abondants et j'ai pu en récolter plusieurs centaines. Le plus gros échantillon a été recueilli le 10 mai ; c'est une femelle qui atteint 90 m/m du bord de la carapace à l'extrémité des urites, 57 m/m de la tête à la queue, lame caudale comprise. Le bouclier seul a 40 m/m de long sur 27 m/m de large. La lame caudale seule a 9 m/m. Nous reviendrons sur la variabilité de cette partie du corps.

Un mâle également recueilli le 10 mai atteint des dimensions peu inférieures. Longueur totale 90 m/m, du corps 60 m/m, le bouclier mesure 35 m/m + 27 m/m, la lame caudale seule a 12 m/m.

Au moment de leur disparition, les individus n'avaient pas atteint une taille supérieure, bien que les conditions aient semblé rester favorables.

La moyenne de 40 m/m indiquée par Millet semble légitime.

Deux faits tendent à prouver qu'ils ont bien atteint leur taille maxima : pendant plus de vingt jours je n'ai pas observé

de mue de la carapace très pigmentée, et celle-ci est recouverte d'algues microscopiques qui impliquent une longue persistance.

La mue est au contraire très facilement observable chez les animaux mesurant 1 à 2 c/m ; elle a lieu à peu près tous les dix ou onze jours, plus fréquente pour les petits exemplaires et de moins en moins fréquente à mesure que la taille augmente.

L'animal qui va quitter sa carapace frotte le bord de son bouclier sur un corps dur, puis il exécute une contraction musculaire qui fait bâiller les deux bords du bouclier et sort tout entier par ce large passage, sans difficulté. L'animal se trouve déjà revêtu d'une légère couche de chitine et continue sa vie habituelle sans interruption. Le grand nombre d'individus que j'ai eus à ma disposition m'a incité à rechercher encore une fois le rapport du nombre des mâles à celui des femelles. Sur 570 individus adultes pêchés indistinctement le 21 mai, j'ai relevé 440 femelles et 130 mâles, ce qui fait à peu près un mâle pour trois femelles ; 160 individus récoltés le 30 mai au moment de leur disparition ont donné 100 femelles pour 60 mâles. Je crois qu'on peut conclure de ces nombres que la rareté des mâles dans cette espèce est très relative.

Leur taille, contrairement à certaines affirmations, est peu inférieure à celle des femelles. L'accouplement a lieu de la façon suivante : le mâle poursuit une femelle, la saisit par la lame caudale, se retourne sur le dos et s'aidant de ses pinces, s'insinue entre elle et le sol, de sorte que les deux animaux se trouvent accolés par la face ventrale. La copulation dure environ une demi-minute. La ponte a lieu vers le milieu de l'après-midi ; elle se compose de 60 à 70 œufs comme j'ai pu m'en assurer en aquarium. L'animal n'enterre pas ses œufs, et s'il creuse la vase, je ne crois pas, comme Millet, que ce soit pour creuser un nid, mais il provoque deux courants vaseux qui rencontrent les œufs et les entraînent. Le mucus frais se recouvre de particules vaseuses, en sorte que dans le sol de la mare ces œufs disséminés et très nombreux sont difficiles à apercevoir malgré leur couleur propre d'un beau

rouge vif. Ils sont d'une grosseur moyenne de 0 m/m 6. Les essais que j'ai faits, tant sur des œufs desséchés naturellement que sur des œufs desséchés au laboratoire et des œufs nouvellement pondus, pour obtenir leur éclosion, à partir du 20 mai, sont restés stériles. Et pourtant, à la même époque, la pêche au filet fin dans les eaux habitées donnait des larves de *Lepidurus* récemment écloses, ainsi que des petits exemplaires de 1 m/m et au-dessous.

Parmi les caractères spécifiques de l'espèce *Lepidurus Productus*, Eugène Simon (1) place la forme et les dimensions de la lame caudale, ainsi que la fine denticulation de la carène superantennale. Or ces caractères morphologiques sont très variables.

La lame caudale peut avoir une forme ovale, lancéolée, échancrée profondément, avec tous les passages entre les formes extrêmes. Les variations dans la grandeur ne sont pas moins considérables. Si nous prenons comme terme de comparaison la longueur du bouclier, nous voyons des femelles avoir pour une longueur de bouclier de

26 m/m une lame caudale de 4 m/m
30 m/m une lame caudale de 6 m/m
32 m/m une lame caudale de 10 m/m
34 m/m une lame caudale de 7 m/m
35 m/m une lame caudale de 5 m/m

Entre les deux extrêmes de la série il n'y a qu'un millimètre de différence.

Chez les mâles, pour une longueur de bouclier de

25 m/m une lame caudale de 12 m/m
27 m/m une lame caudale de 10 m/m
27 m/m une lame caudale de 12 m/m
27 m/m une lame caudale de 14 m/m
30 m/m une lame caudale de 15 m/m

La moyenne semble être de 10 m/m et on voit que, toutes choses égales, d'ailleurs, les mâles semblent avoir une lame caudale plus grande. Les anomalies est les mutilations, très

(1) *Sur les Crustacés ou sous-ordre des Phyllopodes*, E. Simon, 1886. *Annales de la Soc. Ent. de France*, 6e série, t. VI.

fréquentes chez les femelles, sont peut-être dues au rôle que joue cette lame caudale dans l'accouplement. On voit cependant qu'il serait téméraire d'ajouter une grande importance tant à la forme qu'aux dimensions de la lame caudale. L'ornementation de la carène superantennale tend à disparaître chez les gros exemplaires qui ne possèdent plus que deux ou trois épines microscopiques Ce caractère est, au contraire, très net chez les animaux de moyenne taille.

Les exemplaires portent tous de chaque côté de la bouche des parasites du genre *Carchesium*. On dirait une barbe blanche visible à l'œil nu, ils l'abandonnent d'ailleurs avec la mue, les exemplaires de *Brain-sur-l'Authion* de 1888 ont également ce parasite.

Parmi les crustacés qui cohabitaient le ruisseau, je n'ai pu, malgré des recherches attentives, trouver le *Branchipus stagnalis*, ni le véritable *Apus*, pourtant signalés par Millet dans les mêmes régions.

Découverte d'un Pointement intéressant de *Pegmatite*

à Apremont (Vendée)

par

M. le Dr Marcel BAUDOUIN (de Croix-de-Vie, Vendée).

Découverte. — Il y a bientôt une dizaine d'années, au cours de recherches préhistoriques (1) effectuées dans la commune d'Apremont (Vendée), nous avons eu l'occasion de découvrir un pointement de *Pegmatite*, inconnu alors, et encore aujourd'hui ignoré des géologues, puisqu'il n'est pas indiqué sur la *Carte du Service Géologique des Mines*, qui vient de paraître (2).

Nous le croyons cependant intéressant, en raison de ses caractères spéciaux ; et nous pensons qu'il y a lieu d'en publier une description circonstanciée pour que, désormais, les naturalistes de notre région aient l'attention attirée sur cet affleurement que, seuls, les Préhistoriens ont étudié jusqu'ici.

C'est au lieu dit de la *Haie* qu'on rencontre la *Pegmatite*, roche assez rare dans cette partie de la Vendée maritime.

Définition. — La *Haie* est actuellement une vieille ferme, près de laquelle s'élève désormais une petite villa très moderne. Elle se trouve au nord-est de la commune d'Apremont ; et c'est dans l'un des champs voisins de cette métairie que se trouve ce qu'on appelle dans le pays la *Pierre Debout*.

C'est en entendant citer ce lieu dit, dont la dénomination paraissait caractéristique, que nous avons eu l'attention attirée sur les blocs qui s'y trouvent. Aussi avons nous pensé tout d'abord à la possibilité de l'existence en ce point d'un Mégalithe.

Situation. — Pour se rendre à la Haie, située sur la rive droite de la Vie, il faut remonter du bourg d'Apremont au nord de la rivière, du côté du quartier des Moulins, et s'engager à l'est sur la route de Maché. Il suffit alors soit de prendre au nord l'ancien chemin de traverse conduisant direc-

(1) Marcel Baudouin et G. Lacouloumère. — *Le Préhistorique à Apremont.* — *Ann. de la Société d'Emulation de la Vendée*, La Roche-sur-Yon, 1901. — Tiré à part, La Roche-sur-Yon, Servant-Mahaud, 1905, in-8°, 57 p., 10 fig. (Voir p. 16-29, 3 fig. 7).

(2) *Carte Géologique au* 1/80.000 *du Service des Mines.* — Feuille de Palluau, exécutée par M. le Pr Wallerant (de Paris).

tement à la ferme, soit de couper à travers champs, à un kilomètre plus loin environ, sur cette même route, en allant directement au nord. Une fois à la Haie, on trouve la *Pierre Debout* à environ 250 mètres à l'Est, au bout de la pièce qu'on voit de ce côté de la cour de la métairie.

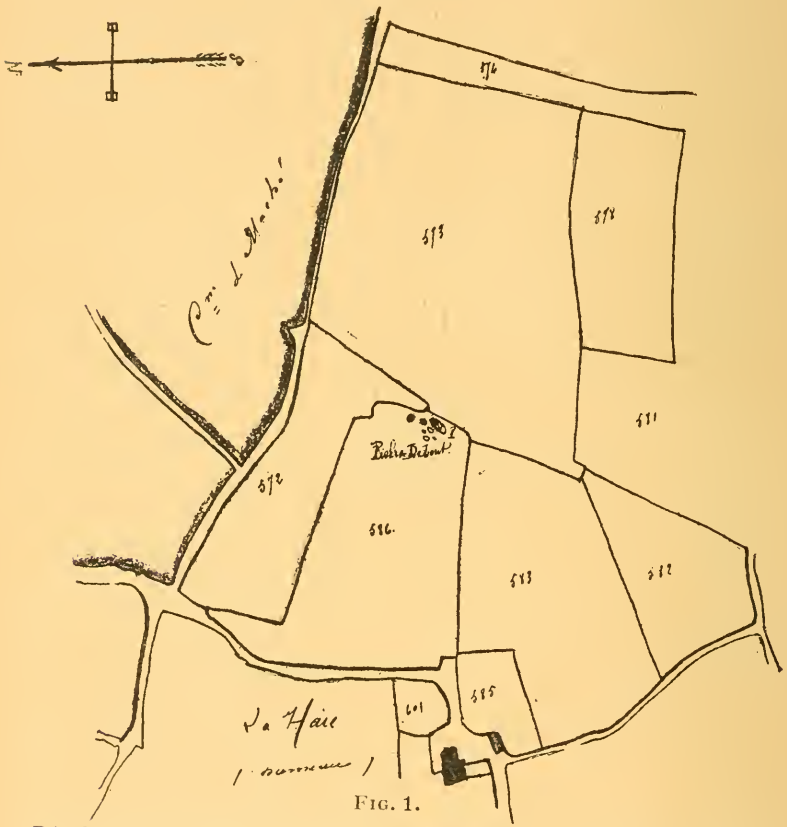


FIG. 1.

Décalque du Cadastre d'Apremont, au niveau de la ferme de la Haie. (Réduction de 1/2. — Echelle : 1/5.000).

Légende : P, Gisement avec *affleurement*, de *Pegmatite* (*blocs* divers reconnus).

An Cadastre, le champ où elle se trouve s'appelle la *Pièce de la Fontaine*, est d'une contenance de 1 h. 63 a., et porte le N° 586 de la Section B (1) (*Fig.* 1).

(1) Le N° 586 est actuellement planté en vigne, d'où le nom actuel: *Pièce de la Vigne*, près la Grande-Filée, sous lequel il est connu. Il n'y a pas de ceps au niveau des pierres.

La *Pierre Debout* occupe le milieu du côté Est de ce champ, qui est très voisin de la limite de la commune, du côté de Maché. Il est à 2 mètres du fossé et du terrier (*haie*), qui sépare le N° 586 du N° 573 (Les grandes Filées). Il correspond à l'origine du versant sud d'une petite vallée, parallèle à la Vie, où prend naissance le ruisseau qui passe à la Pénardière, et se jette dans la Vie près du moulin à eau de Gourgaud.

Altitude. — En ce point, l'altitude est assez élevée. A un kilomètre au sud, près du « Verger », la Carte d'état-major donne, en effet, la cote de 59 mètres. Or, du Verger à la Haie, la pente au nord est très faible ; et les pierres doivent se trouver à une hauteur de près de 55 mètres, c'est-à-dire presque à la cote même de la route de Maché, au sud de la Haie.

Aspect général. — La première impression que nous avons eue quand nous nous sommes trouvé en présence de la *Pierre Debout de la Haie* est que nous n'avions pas retrouvé du tout en ce point le Dolmen signalé par les inventaires pour Apremont. Après de longues et vaines recherches, nous tombions sur un amas de blocs, représentant assez mal un mégalithe, signalé au loin par quelques petits *chênes*, poussés dans l'intérieur depuis plusieurs années. Il y avait, en effet, vers le nord, une énorme pierre semblant dressée ; vers le sud, une sorte de gros bloc horizontal, et, plus au sud encore, une immense masse rocheuse reposant sur le sol. — De plus, une sorte de couloir existait entre les blocs Est et Ouest, et l'*orientation* de ce couloir correspondait à peu près au Nord-Est (exactement *Est-Nord-Est*).

Aussi résolumes-nous de suite d'en avoir le cœur net et de fouiller cette sorte de couloir, pour nous rendre compte de la nature réelle de la masse rocheuse, car bien des doutes nous restaient, tenant soit à la roche constituante, soit aux dimensions invraisemblables de la « prétendue » table, et surtout à l'absence de paroi pour le fond du mégalithe, au Sud-Ouest.

L'examen approfondi du sol, les travaux exécutés, et enfin l'étude spéciale de chaque bloc et de la nature pétrographique

de la pierre, nous ont montré alors que l'on aurait été réellement trop suggestionné par les inventaires, si l'on avait cru trouver là un Dolmen (*Fig.* 2). !

Fig. 2

Vue d'ensemble du *Pointement de Pegmatite*, à la Haie (Apremont, Vendée), lors de la découverte, d'après une photographie exécutée du côté ouest.

Légende. — A droite, *Grosse masse de l'Est* ; à gauche, les autres *blocs*.

Pour bien faire comprendre l'aspect extérieur de ce Pointement de Pegmatite, nous envisagerons les différents éléments qui le constituent, et décrirons successivement : la pierre du Nord ; la pierre du Sud ; la grosse masse de l'Est ; les blocs visibles au milieu du couloir central.

1° *Pierre du Nord.* — En réalité, ce bloc est situé au Nord-Ouest, et non exactement au Nord. C'est une masse énorme paraissant émerger du sol plutôt que de s'y enfoncer, et actuellement cassée en deux morceaux. Cette cassure semble être la conséquence de la pousse d'un chêne (1) dans un inters-

(1) L'arbre, bien visible sur notre photographie (*Fig.* 2), a divisé la pierre à peu près en deux parties égales.

tice, pousse qui a dû être favorisée par des coups de mine donnés jadis dans cette pierre pour essayer de la réduire en morceaux.

Cette pierre simule mal d'ailleurs une pierre debout, en raison de sa forme et de ses dimensions considérables : longueur O. E., 3 m. 60 ; épaisseur N. S., 3 m. 60 ; hauteur au-dessus du sol intact, 1 m. 80; inclinaison marquée en dedans du couloir, c'est-à-dire au Sud. Il est évident qu'il n'y a pas de piliers de mégalithes ayant une telle conformation ! Toutefois la face intérieure avait l'air d'être taillée à pic.

2° *Pierre Sud.* — La pierre du Sud, ou plutôt Sud-Est, ressemblerait par contre assez à un pilier de mégalithe, si ce n'était ses dimensions. Ce qui pouvait provoquer une erreur, c'est qu'il s'agit d'un bloc, absolument détaché du sol, ayant d'un côté l'aspect taillé, et renversé du côté Sud-Est dans le couloir central, si bien qu'on aurait dit un gros menhir tombé. Ses dimensions sont les suivantes : longueur, 3 m. 70 ; épaisseur, 2 m. 10 ; largeur : au milieu, 3 m. 25 ; à la base, 2 m. 10 ; au sommet, 0 m. 80. — Ce bloc n'a pas été toujours couché de cette façon. Les fermiers de la Haie l'ont vu *debout*, il y a sept ou huit ans (1) ; et, en effet, il repose par une extrémité sur la masse de l'Est.

Le côté visible au nord est aplati, d'apparence taillée, presque polie ; et la pierre a une forme assez élégante, qu'on croirait tout d'abord artificielle.

3° *Masse de l'Est.* — Il s'agit là d'un immense bloc, situé au sud-est de la pierre Sud-Est. Son grand axe est Ouest-Est ; il a 10 m. 70 ! Sa largeur est de 6 mètres ; son épaisseur, c'est-à-dire sa hauteur au-dessus du sol, de 1 m. 80 au sud, de 2 m. 20 au nord ! Au seul aspect, il est bien difficile de voir là quelque chose d'analogue à une table de dolmen, vu ses dimensions en *hauteur*, et même à une pierre reposant à plat sur le sol. Des fouilles, faites au pourtour, nous ont d'ailleurs appris de suite qu'on n'avait affaire là qu'à un rocher naturel, qu'à une roche saillante, émergeant du sol en dos d'âne.

(1) Ce qui indique que la chute remonte bien à une époque aussi éloignée, c'est l'existence de lichens abondants sur la face sur laquelle devait reposer le bloc.

A l'extrémité ouest de ce bloc, en fouillant, nous avons d'ailleurs découvert deux autres pointes rocheuses, faisant une saillie analogue.

4° *Blocs du couloir central.* — a). *Le couloir central* est représenté par l'espace, situé entre les pierres Sud et Nord, qui a 4 mètres de large environ ; mais, quand le bloc du Sud était redressé, l'espace ne devait guère avoir que 3 mètres. Sa longueur correspondait à peu près à la largeur de la pierre Nord, c'est-à-dire à 3 m. 60.

b) Dans ce couloir, on a reconnu, au cours des fouilles, en dehors d'une *Pierre à trous*, que nous avons décrite ailleurs (1) : 1° de petits blocs libres ; 2° des pointes rocheuses faisant saillie.

a) *Pointes rocheuses.* — En dehors des deux mentionnées, à l'ouest de la masse de l'Est, il faut en citer une à l'est de la pierre Sud, ayant 2 à 4 mètres environ, faisant une saillie de près de 1 mètre, lors du déblaiement, en forme de dos d'âne.

b) *Blocs libres.* — Les blocs libres trouvés n'ont aucun intérêt, si ce n'est l'un d'eux, évidemment constitué par un morceau détaché de la pierre Nord, et ayant environ 1 mètre de chaque côté.

Carrière. — On a considéré, à deux époques différentes au moins, la Pierre Debout de la Haie, comme une véritable *carrière* ; et il est à supposer que, maintenant que l'on est fixé sur sa véritable nature, on ne sera pas longtemps sans l'exploiter comme telle pour l'empierrement des routes, comme nous le faisait remarquer avec juste raison un agent-voyer local de nos amis, qui assistait à nos travaux et recherches.

La plus récente tentative date de 1902, de six années seulement ; elle est due au propriétaire d'alors de la Haie, M. Ganuchaud, qui, de très bonne foi, n'ayant jamais cru commettre ainsi un acte de vandalisme, y a pris des blocs pour ses constructions (on en retrouve des morceaux au pressoir de la ferme) ; mais il a dû abandonner l'exploitation, dont il reste encore des traces (trous de mine en divers points

(1) Marcel Baudouin et G. Lacouloumère. — *Loc. cit.*, p. 23.

sur les blocs n° II et III), en raison de l'extrême dureté de la roche et de la difficulté du travail du débitage des blocs (1).

Mais, à une époque bien antérieure, on a dû extraire aussi de la pierre en ce point ; et ce qui le prouve, c'est le bloc plat, détaché du sol,que nous avons extrait de la terre végétale et qui porte les *trous* mentionnés plus haut (*Pierre à trous*).

Pétrographie. — Au cours de nos premiers examens des lieux, la nature de la roche nous frappa, car nous n'avions pas encore rencontré de mégalithes construits avec des pierres ayant absolument le même aspect pétrographique. Mais nous ne prêtâmes pas d'abord grande attention à cette roche granitoïde, car plusieurs Dolmens du sud de la Vendée sont en microgranulite et en granulite.

Au cours des fouilles, par contre, nous fûmes édifié de suite ; et, lorsque l'examen microscopique de la roche eut été fait et contrôlé par des personnes compétentes au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, lorsque nous nous trouvâmes en présence de *pegmatite* (2), nous nous rendîmes de suite bien compte qu'il s'agissait bien là d'un noyau de roche éruptive, en saillie, et visible en ce point du champ seulement (3).

Géologie. — Le terrain voisin du point précis où se trouve la *Pierre Debout* est constitué par des *Schistes à séricite* typiques, comme dans toute la contrée. Il est facile de le vérifier, en allant voir deux *carrières* voisines de la ferme, d'où l'on a extrait des matériaux pour construire les bâtiments de l'exploitation rurale ; ces carrières se trouvent un peu au nord, presqu'au niveau de la vallée, à une altitude plus faible.

(1) Un ouvrier carrier y a eu un accident et a perdu un œil.

(2) Aux environs d'Apremont, au nord de la Vie, près de la Roussière, on a signalé des gisements d'une roche granitoïde. Il serait bon de voir s'il ne s'agit pas, dans cette carrière, de pegmatite. Dans cette supposition, le noyau de la Haie serait la partie inférieure d'un filon à peu près Nord-Sud ; mais cela est peu probable.

(3) Au sud de la Vie, près de la ferme du Ligneron et de l'ancienne maison noble de ce nom, sur la rive gauche du ruisseau du Ligneron, affluent de la Vie, on a exploité jadis des carrières de Granulite, qui ont servi à construire le chalet voisin de Me Louis Raimondeau. Nous possédons des échantillons de cette roche, que nous avons fait examiner ; il s'agit bien de *Granulite*. Elle n'est pas signalée d'ailleurs sur la *Carte Géologique citée*.

Cette constatation a été l'une de celle qui aurait pu faire croire à un mégalithe, car nous ne supposions pas, au début, avoir affaire, au niveau de la *Pierre Debout*, à un noyau de roche éruptive encastré dans les schistes, ou à un filon dont on ne voyait poindre qu'une faible partie.

Mais, une fois les fouilles faites au niveau même des blocs, nous avons pu constater, comme nous l'avons indiqué plus haut, qu'il n'y avait plus là de schistes à séricite et que le sous-sol en ce point était bien une roche tout à fait semblable, quoique désagrégée à sa superficie, à celle de la masse rocheuse visible.

Trouvailles protohistoriques. — Dans le couloir central, nous n'avons rencontré que de rares objets *protohistoriques*.

Ce sont des débris de *Poteries* et de *Briques*, en dehors des cailloux roulés ronds, en roches locales (quartz; grès rouge ferrugineux; ou poudingue, dit *Renard* dans le pays), (*Fig.* 3).

Fig. 3.

Le Pointement de *Pegmatite* de la Haie, à Apremont (Vendée), d'après une photographie exécutée au *Nord-Est*, au cours des recherches (1902).

Légende. — Grosse *masse*, à gauche ; *terrasses ;* au centre, *bloc* montrant sa partie *aplatie ;* à droite, *bloc* brisé (pierre dite Nord-Ouest).

Conclusions. — En présence des constatations précédentes et des quelques trouvailles faites à la *Pierre Debout*, il ne saurait être question désormais pour ce lieu dit que d'une petite *station gallo-romaine* sans intérêt, caractérisée par une poterie fort douteuse, et des débris de poteries informes, sous-jacente à une *station moyen âgeuse*, indiscutable celle-là.

Mais il correspond à une formation géologique intéressante, à un pointement de *pegmatite*, dont les blocs ont servi probablement de *cachette* aux périodes précitées, puis de *carrière* à différentes reprises, et à des époques plus récentes, peut-être lors de la construction des maisons nobles ou des fermes de cette contrée.

Il est démontré aujourd'hui qu'il ne peut pas s'agir là d'un mégalithe, avec sépulture et même sans sépulture. Les trouvailles faites ne plaident pas du tout en ce sens, de même que la disposition réelle des blocs de la *Pierre Debout*, bien connue désormais.

Un dernier argument est la nature pétrographique même de la roche. Comme nous l'avons dit, c'est de la pegmatite.

Or il n'existe pas à notre connaissance un seul dolmen ou menhir dans la Vendée maritime, qui soit constitué par une roche de cette sorte, d'ailleurs rare, il faut le reconnaître.

Cela se comprend assez du reste, si l'on songe à la façon dont elle se présente dans la nature. Elle est, en effet, en masses énormes, arrondies, plutôt qu'en plaquettes, et, par suite, est difficilement exploitable sans explosifs, tandis que les grès, le quartz de filon, ou même la granulite, se présentent presque toujours en dalles plus ou moins épaisses. Rien d'étonnant dès lors à ce que les hommes de l'époque mégalithique n'y aient jamais eu recours !

Ce n'est certes pas la première fois qu'une pareille erreur de détermination aurait été commise (1) ; mais elle est fort excusable, quand on ne peut pas étudier les lieux à la lumière de toutes les données de la Science, et de la Géologie en particulier.

(1) Une des plus connues a été dévoilée à l'étranger par G. Delwaque (*Le prétendu dolmen de Solwaster. — Ann. de la Soc. Géol. de Belgique*, XV, 1888, clxvii. — Tiré à part, 2 p.).

Leur étude prouve que désormais, dans un pays aussi connu que la France (1), où tout a été vu ou à peu près, s'il est très difficile de trouver du nouveau, il est parfois assez aisé de dépister le *Faux*, en s'y employant avec méthode et patience.

(1) Nous avons dénoncé, en 1903, de notre côté, pour la Vendée, le *faux menhir* de la Pierre-Rouge (Baudouin M. et G. Lacouloumère. *Les Mégalithes de Bretignolles*, Paris, Schleicher, 1904, in-8°) ; et, en 1908, le *Faux dolmen* de May-en-Multien (Seine-et-Marne) (Marcel Baudouin. *Le faux dolmen* de May-en-Multien (*S.-et-M.*). *Bull. Soc. Préhist. de Fran e*, 1908, 27 février, t. V, 102-107, 1 fig.).

Note sur une Muscinée : *Buxbaumia Aphylla* (Heller)

Par l'Abbé BIORET

Le 17 mars dernier, en compagnie de M. l'abbé Hy, professeur aux Facultés catholiques, et de M. Richard, étudiant, j'ai rencontré un pied de *Buxbaumia aphylla* sur le talus d'un fossé, dans le bois de la Haie, près d'Angers.

J'y suis retourné seul, un mois après, le 17 avril, et j'ai trouvé 3 nouveaux échantillons, à quelques décimètres de distance les uns des autres, sur le même talus, mais à l'extrémité opposée, toujours dans les mêmes conditions, c'est-à-dire sur une terre peu envahie par d'autres végétations presque nue, non battue par la pluie. Un quatrième pied complètement desséché, témoignait que dans l'intervalle la plante aurait pu être trouvée également.

Un mois après, il n'en restait plus trace.

La plante trouvée est bien la mousse décrite et dessinée par Schimper (*Bryol. Europ.*) Mousse curieuse, placée jadis par plusieurs botanistes et Linné lui-même parmi les champignons, semblant se réduire à l'archégone.

Plante sporadique et instable. — Schimpe cite comme régions où on la trouve assez facilement : la Montagne Noire, la Norvège et la Suède, l'Angleterre, l'Amérique Septentrionale.

En France, elle est rare, et toujours sporadique et instable. Elle n'est poit spéciale à une région ou à une autre ; cependant l'Est, et en particulier les Vosges, en ont fourni le plus d'échantillons.

L'Ouest (Bretagne, Anjou et Vendée) n'en comptait jusqu'ici que trois localités :

Fougères (Delagodelinais), 1856, échantillon à l'Université d'Angers.

Châteaubourg (Gallée), échantillon au Muséum d'H. N. de Nantes.

Cholet (Brin et Camus), 1876.

Des échantillons que j'ai trouvés, le premier a été placé dans les collections de l'Université d'Angers ; le second a été offert à M. Bouvet, directeur du Jardin des Plantes d'Angers, conservateur de l'herbier Lloyd ; le troisième offert à M. le docteur Bureau de Nantes pour être versé dans la collection du Muséum ; le quatrième reste en ma possession.

Le genre Buxbaumia a été découvert par Buxbaum ; il ne comprend, en Europe, que deux espèces : B. aphylla et B. indusiata découvert plus récemment.

La première, appelée Buxbaumia aphylla par Heller (Hist. Stirp. Helv.) a reçu aussi les noms suivants :

Hippopodium aphyllum (Fabric).

Saccophorum aphyllum (Palis-Beauv.).

Buxbaumia caulescens (Schmidel).

On en trouvera la description dans les ouvrages suivants :

Buxb. (Centur. plant. minus cognit.).

Haller (Hist. Stirp. Helv.).

Linné (Spec. plant. — De Buxbaumia dissert. in Amœn Acad.).

Holzel (Dissert. inaug. bot. Erlang.).

Web. et Mohr (B. T.).

Hedw. (Spec. musc.).

Schwagr. (Suppl.).

Hook and Tayl. (Musc. Brit.).

Smith (engl. bot.).

Funk (M. T. H.).

Mougeot et Nestler (Stirp. Crypt.).

Schimper (Bryol. Europ. Syn. Musc. Europ.).

Boulay (Flore Crypt. de l'Est. Muscinées).

Husnot (Musc. Gall.).

Bouvet (Muscinées du départ. du M.-et-L.).

Fig 4

Coupe du terrain houiller
de *Sarrebrück*
par le Couchant

		Epaisseur des Terrains	Nombre de couches exploitables
Couches Supérieures sèches longue flamme	C. de Schwalbach	180m	1
Terrains Stériles		300m	
Conglomérat de Holtz		20 à 30m	
Couches moyennes flambante et à gaz.	Faisceau supérieur	400m	10
id	Terrains stériles	430m	
		Thonstein	
id	Faisceau inférieur	280m	18
		Thonstein	
Terrains stériles		520m	4
21 Couches de 0m10 à 0m30			
Couches inférieures (grasses à coke)	Dudweiler	Thonstein	41
		Thonstein	
		3050	75

240m
500m

Echelle de 1m/m pour 20m

Fig 1

Coupe theorique des Anticlinaux
du
Terrain houiller de la Lorraine

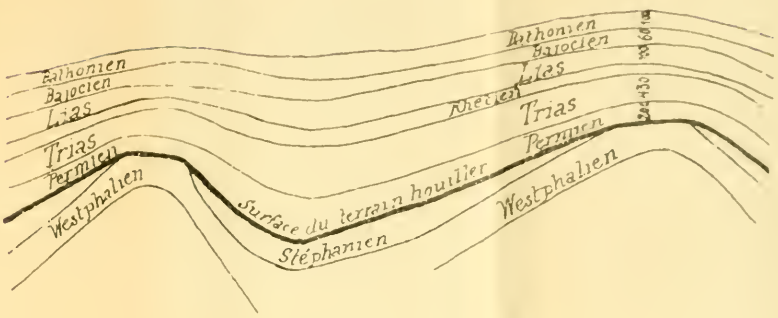
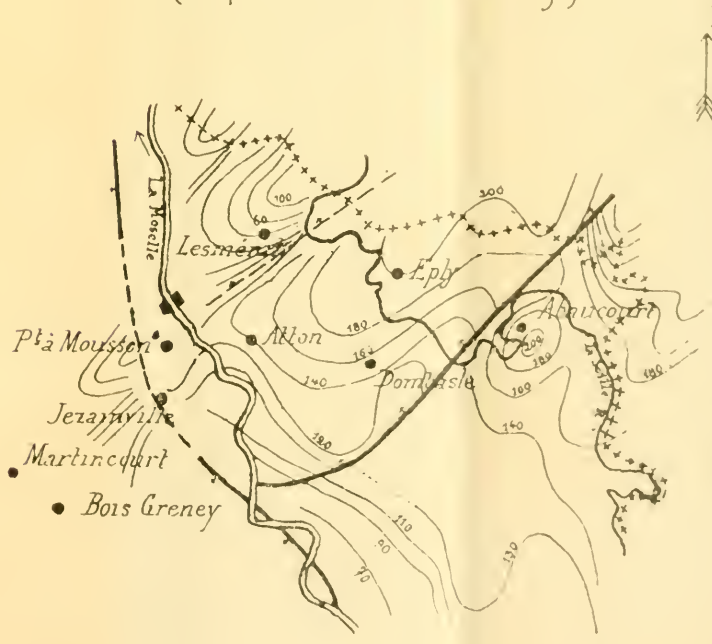


Fig 5

Carte tectonique des terrains secondaires
(d'après M.M. Nicklès et Joly)



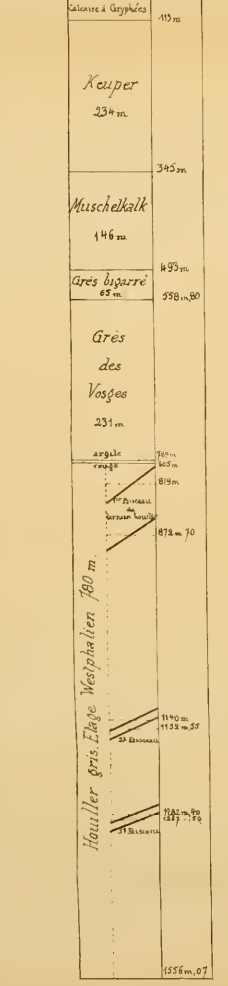
Echelle au $\frac{1}{320000}$.

Faille
F non exclement repérée
Courbe de niveau du toit du Rhétien

Bull Soc. S. Nat Ouest 2e Sér, T VIII. Pl VI

Fig 3

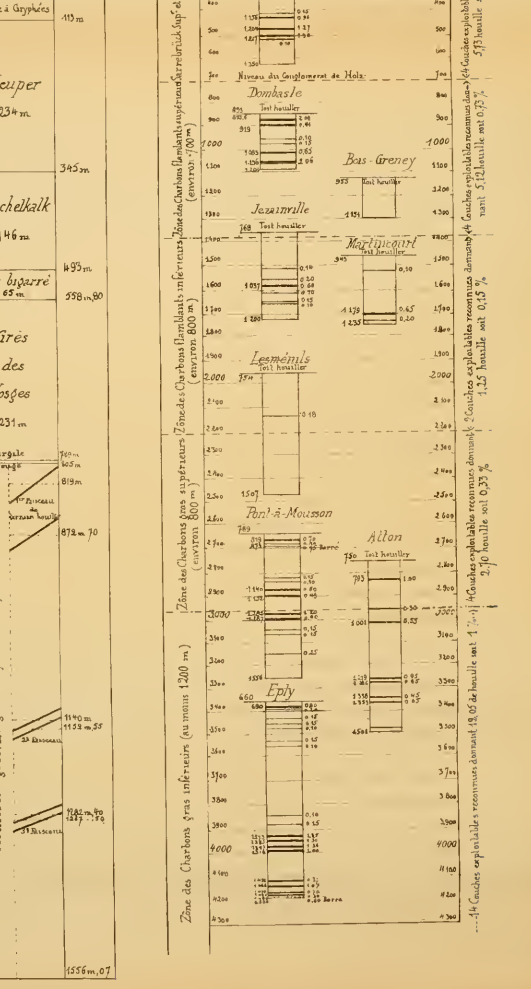
Sondage de Pt à Mousson
pour
recherche de Houille
exécuté
par la Société anonyme
des
Hts Fourneaux et Fonderies de Pt à M.se
8 Octobre 1904 - 15 Janvier 1906



Echelle 0m01 pour 200m

Fig 2

Coupe théorique du houiller exploré
en
Meurthe-et-Moselle
donnant la position probable des divers sondages
ainsi que la richesse en houille reconnue
(Document fourni par Mr Cavalier)



Echelle 1m/m pour 15m

Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest

2e Sér., T. VIII, Pl. VII

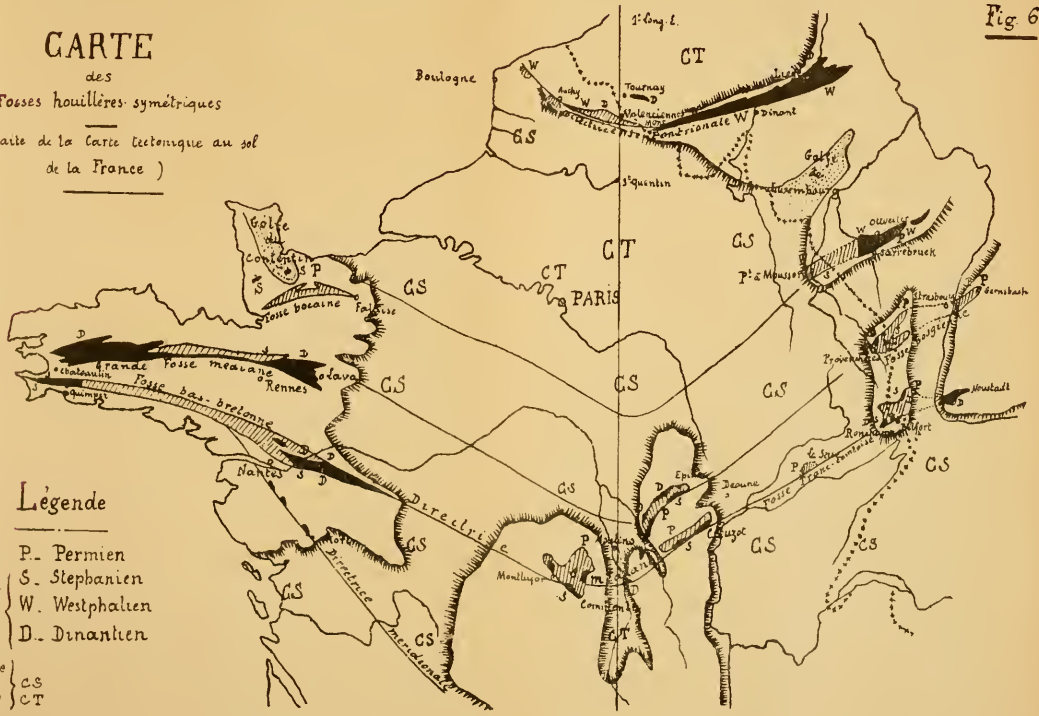
Fig. 6.

CARTE

des

Fosses houillères symétriques

(extraite de la Carte tectonique au sol de la France)



Légende

Terrain houiller
- P. Permien
- S. Stephanien
- W. Westphalien
- D. Dinantien

Couverture secondaire et tertiaire
- CS
- CT

LA HOUILLE LORRAINE

Conférence faite par le Général JOURDY

LE 6 JUIN 1908

à la *Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France*

I. — INTRODUCTION

Un voyage m'a conduit le mois dernier en Lorraine. J'en ai profité pour revoir en géologue ce pays où je n'étais pas revenu depuis 1870, et pour recueillir quelques fossiles que je destine au Muséum d'Histoire naturelle de Nantes. Du Bathonien, j'ai trouvé tout aussi abondants qu'autrefois, les fossiles caractéristiques de l'horizon à Clypeus Plotii : Parkinsonia Parkinsoni — Terebratula lagenalis — Rhynchonella quadriplicata, etc. Depuis l'époque déjà éloignée [1] où j'ai décrit cette zone fossilifère, la Géologie jurassique n'a pas sensiblement varié en Lorraine.

Il en est tout autrement de la Géologie des terrains primaires qui y a produit un fait nouveau d'un grand intérêt, celui de la découverte du terrain houiller dans la zone frontière de Pont-à-Mousson, et j'ai tenu à ce que le Muséum de Nantes s'enrichisse de plantes fossiles de cet horizon, qui proviennent de plus de 1.000 mètres de profondeur. Cette découverte, due aux progrès des études tectoniques, m'a paru mériter une mention spéciale et digne d'intéresser la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France.

Je ne la connaissais jusqu'ici que par les comptes-rendus de l'Académie des Sciences qui l'ont publiée à plusieurs reprises depuis 1905, et je saisis l'occasion de ce voyage pour voir sur place ce qui en est observable. Je m'adressai

(1) TERQUEM et JOURDY. Monographie de l'étage bathonien de la Moselle (*Mémoires de la Société géologique de France*, 1869).

à M. Cavallier, directeur de la Société anonyme des Hauts-Fournaux et Fonderies de Pont-à-Mousson, qui a bien voulu me communiquer de la façon la plus aimable, le résultat des sondages qu'il a entrepris, ses coupes et sa collection de plantes fossiles, Ces renseignements, joints à ceux que j'avais recueillis d'autre part, m'ont mis en mesure de présenter une étude d'ensemble du bassin métallurgique de la Lorraine française.

II. — Rôle de la Géologie dans l'accroissement de la richesse minière de la zone frontière de l'Est de la France.

Le traité de 1815 avait consacré la perte du riche bassin houiller de Charleroi. Mais, les Géologues ont observé que les couches de ce bassin se prolongeaient souterrainement vers le sud et, qu'à la condition de percer la couche peu épaisse des morts-terrains, l'industrie minière de la France trouverait une ample compensation à cette spoliation. C'est ainsi que s'est créé le riche bassin houiller de Valenciennes.

La Géologie a rendu le même service à la frontière lorraine, que le traité de 1871 avait appauvrie par la perte du bassin minier du pays messin. La longue bande de terrain ferrugineux qui borde la rive gauche de la Moselle a été la rançon de Belfort, et si M. Pouyer-Quertier a pu sauver Villerupt, c'est grâce à son influence personnelle auprès de M. de Bismarck, lors des négociations du traité de Francfort[1].

Mais les Géologues n'ont pas tardé à remarquer que les mines alors en activité, étaient uniquement exploitées à ciel ouvert, tandis que la continuité des couches et la constance de leur plongement vers le Sud-Ouest, pouvaient faire espérer une exploitation souterraine sur le territoire resté français. Dès 1882, M. de Wendel, le plus gros industriel des mines de fer lorraines, s'intéressa à cette idée dont il fit poursuivre l'étude et qu'il encouragea de ses capitaux.

(1) HANOTAUX : Histoire de la Troisième République.

Le phénomène géologique peut se définir de la façon suivante [1] : La formation ferrugineuse est puissante de 20 à 40 mètres. Elle est comprise dans les couches supérieures de l'étage Toarcien qui sont inclinées de 1 ou 2 % vers le centre du bassin de Paris, sous le Bajocien recouvert lui-même par le Bahtonien. La coupe en affleure le long des falaises jurassiques de la région lorraine qui compte, en France, les bassins de Nancy et de Longwy — au Luxembourg, ceux de Differdange et d'Esch — Rumelange — en Lorraine annexée, celui de Moyeuvre-Hayange. Le bassin souterrain de Briey, créé à la suite de ces études, n'est que l'aval-pendage, sous 100 à 260 mètres de morts-terrains, des bassins de Lorraine, de Luxembourg et de Longwy.

Les premières recherches furent coûteuses et peu encourageantes. Mais le développement de la fabrication de la fonte Thomas, attira de plus en plus l'attention des maîtres de forges sur la valeur de la *couche grise* et sur l'utilité de pousser plus à fond, les premières tentatives. Des sondages pratiqués à Jœuf, de 1884 à 1886, furent interrompus par l'arrivée de l'eau qui créa la légende affolée de l'inexploitabilité. Néanmoins, l'attrait de la riche perspective de ce bassin minier dont les Géologues avaient formellement reconnu l'existence à une profondeur relativement faible, détermina un perfectionnement des méthodes de fonçage. Les sondages furent repris et conduits jusqu'à 69 mètres à Jœuf (1893), à 120 mètres à Auboué (1898), à 100 mètres à Sancy (1905).

On vérifia ainsi pratiquement les pronostics de la science pure, et il fut alors démontré qu'un riche bassin de minerai de fer oolithique s'étend souterrainement sur 40 kilomètres du

(1) Rolland : Sur le gisements de minerai de fer Oolitique du nouveau bassin de Briey (*C. R. A. S., Janvier* 1898)

Bailly : Exploitation du minerai de fer Oolithique de la Lorraine (*Annales des mines*, 1905).

Nord au Sud, et de 7 à 24 kilomètres de l'Est à l'Ouest. L'épaisseur varie de 4 m 60 (Longwy) à 16 mètres(Villerupt). La superficie totale est d'environ 54.000 hectares Actuellement les mines de fer de Meurthe-et Moselle occupent 55.000 ouvriers.

Le minerai calcaire du bassin de Briey présente une supériorité notable de qualité pour la fabrication de la fonte Thomas qui se développe de plus en plus. Son rendement est supérieur de 6 %. De cet avantage, découle une précieuse facilité de débouchés.

Les ventes réelles portent actuellement sur 2.900.000 tonnes (1905), soit à raison de 6 francs la tonne, 17.400.000 francs ; et on peut prévoir 2.500.000 tonnes de débouchés nouveaux.

Un avenir minier d'une grande envergure peut se prévoir pour cette heureuse contrée. En effet (1), « la production luxembourgeoise doit passer par un maximum d'environ 10.000.000 de tonnes pendant 15 ans, pour tomber à rien au bout des 15 années suivantes. D'autre part, la production allemande, après un développement rapide, passerait par un maximum d'environ 30 à 35.000.000 de tonnes dans 25 ans, pour tomber à rien au bout des 15 années suivantes. Enfin, la production française, après un développement continu, passerait par un maximum de 35 à 40.000.000 de tonnes dans 65 ans, pour ne s'éteindre qu'après un siècle. » On pourra tirer du bassin de Briey seul, 2 milliards de tonnes. Donc, si la qualité des minerais de Briey assure déjà au bassin un essor immédiat et absolument florissant, l'épuisement des bassins voisins appelé à se faire sentir dans une vingtaine d'années, doit accroître son développement. La supériorité quantitative et qualitative du gisement de Briey assure à notre Sidérurgie de l'Est (2) une situation mondiale exceptionnelle de grand

(1) Bailly : Annales des mines, *loc. cit.*

(2) Bailly : La sidérurgie de l'Est et l'exportation; (*Revue de métallurgie*, 1905).

exportateur, à la condition de faire dériver notre transit d'Anvers à Dunkerque qui est en train de s'outiller puissamment.

La Géologie a donc rendu à l'industrie minière de la France, depuis le traité de Francfort, un service aussi important qu'après le traité de 1815. Elle en a rendu un autre, dans des conditions bien autrement difficiles, lors des recherches du charbon nécessaire à tout ce minerai.

III. — Le problème du charbon lorrain

Pour que l'exploitation du minerai de fer soit réellement prospère, il est nécessaire de disposer, à proximité, d'un stock suffisant de houille. Actuellement les établissements métallurgiques de Meurthe-et-Moselle consomment par an 5.000.000 de tonnes de charbon qu'ils sont obligés de se procurer au dehors, en Westphalie et en Belgique, ce qui les conduit à des frais considérables dont ils ont le plus grand intérêt à s'affranchir. On a calculé que, s'ils pouvaient se procurer, même à grands frais d'exploitation, leur charbon sur place, l'économie serait, tout compris, de 1 fr. 50 par tonne et qu'il réaliseraient ainsi un bénéfice annuel de 7.500.000 francs. La présence du charbon en Lorraine française donnerait donc à l'industrie minière, un développement qui ne peut être évalué, mais qui serait certainement colossal. Ce serait une augmentation prodigieuse de la richesse industrielle de la France.

On peut dès lors se rendre facilement compte de l'intérêt considérable qui s'attache à la recherche du charbon dans cette région. Les industriels lorrains en sont bien pénétrés, car ils ont formé une puissante association industrielle, « la Société des charbons réunis », qui a déjà dépensé 2.000.000 exclusivement dans les recherches préliminaires uniquement basées sur des études géologiques. Celles-ci comprennent d'abord le lever topographique souterrain du terrain houiller, puis la détermination des anticlinaux de son plissement.

A cet effet, les Géologues lorrains, MM. Nicklès, Villain, Joly ont suivi la méthode qui a été imaginée par Marcel Bertrand et qui consiste à pointer sur la carte topographique superficielle, les affleurements d'une même couche d'un âge nettement déterminé, pour les réunir ensuite par un trait continu, de la même façon que les topographes opèrent pour les courbes de niveau. Les courbes des horizons géologiques, comme les courbes de niveau, sont naturellement d'autant plus exactes que les cotes sont plus nombreuses et plus serrées. En opérant ainsi, on détermine la forme de la surface d'une couche d'un âge déterminé, telle qu'elle existe actuellement, c'est-à-dire après qu'elle a subi : 1° les plissements qui lui ont donné ses reliefs initiaux ; 2° les érosions qui l'ont plus ou moins sculptée ultérieurement. C'est sur cet surface modifiée que se sont déposés les terrains plus récents. Cette méthode a été employée par Marcel Bertrand pour toute la France, par M. Rolland pour le toit de la formation ferrugineuse du bassin de Briey, par M. Villain pour le mur de la couche grise du même bassin, par M. Gosselet pour le bassin houiller du Nord, et par M. Joly pour la découverte des plissements souterrains des terrains primaires de la Lorraine.

Les cartes ainsi tracées donnent une première approximation. Pour serrer la question de plus près, les Géologues lorrains ont fait appel à « la loi de position », en vertu de laquelle les reliefs (plis posthumes) des couches supérieures reproduisent, à part quelques modifications, ceux des couches inférieures. Ils en ont conclu que les plissements des terrains jurassiques, facilement observables, devaient accuser ceux des terrains primaires sur lesquels ils sont modelés [1]. Comme on est en droit de penser que les plissements des terrains primaires ont, comme d'ordinaire, été plus ou moins arasés par les érosions postérieures, on est conduit à conclure

(1) H. Joly: « Cette manière de voir est conforme aux lois tectoniques énoncées par le Général Jourdy et notamment à sa *loi de position* ». (*Le terrain houiller existe-t-il dans la région sud de Longwy ?* Nancy 1908).

que la masse des morts-terrains est moins épaisse sur la tête des anticlinaux qu'en aucun autre point (voir la coupe théorique, fig. 1). Dès lors, il était possible d'indiquer aux industriels lorrains quels peuvent être les endroits les plus favorables à la recherche de la houille, à savoir l'aplomb de la tête des anticlinaux, parce que c'est là où l'épaisseur des morts-terrains constitués par la masse du Permien, de Trias, du Lias et de l'Oolithe inférieure, est minima. Les Géologues lorrains ont formulé cette proposition ainsi : « Les sommets des anticlinaux sont les lieux géométriques des emplacements les plus favorables aux sondages. »

Or, les levers tels qu'ils viennent d'être décrits, ont montré qu'il existe en Meurthe-et-Moselle, deux bassins de dépôts mésozoïques (triasiques et jurassiques) ; celui de Briey au Nord, celui de Château-Salins au Sud. Un anticlinal les sépare : c'est *l'anticlinal-guide* d'Eply-Atton qui prolonge précisément les couches les plus anciennes du bassin houiller de Sarrebrück. C'est dans cette région que MM. Vilain, ingénieur des mines, et Nicklès [1], professeur de Géologie à Nancy, ont conseillé d'entreprendre les sondages, en annonçant que le terrain houiller devait s'y trouver à la profondeur de 800 mètres environ.

IV. — Les sondages

L'événement a pleinement justifié les prévisions de la Tectonique. Encouragée par les sondages allemands, entre Sarrebrück et la frontière, la Société lorraine de charbonnages réunis, s'est décidée au gros sacrifice pécuniaire de recherches dispendieuses, Après un premier essai infructueux, le sondage d'Eply qui a été entrepris en janvier 1903, a atteint le terrain houiller à 659 mètres et celui de Lesménils, exécuté en décembre 1903, y est arrivé à 754 mètres. Les autres sondages ont obtenu le même résultat

(1) Nicklès : Sur l'existence probable de la houille en Meurthe-et-Moselle (*Nancy*, 1902).

dans les conditions suivantes : Pont-à-Mousson à 789 mètres, Abaucourt 830 mètres, Atton 749 mètres, Dombasle 893 mètres, Jezainville 768 mètres, Bois Grancey 955 mètres, Martincourt 943 mètres (fig. 2). On voit ainsi que la profondeur du terrain houiller augmente dans la direction de l'Ouest, et la limite d'une profondeur convenable pour l'exploitation semble être aux environs de Pont-à-Mousson.

La hardiesse des industriels lorrains peut se mesurer à la profondeur de ces sondages, et par le capital qu'ils y ont consacré : sur ces 9 sondages, 4 ont été poussés à 1.200 mètres, un à 1350, et 4 à 1.500 mètres. Celui de Pont-à-Mousson atteint 1.556 mètres ; chaque sondage a coûté plus de 200.000 francs. Le capital engagé jusqu'ici dans ces tentatives est d'environ 2.000.000 de francs.

Le sondage d'Eply a révélé 9 couches de houille dont 4 de plus de 1 mètre d'épaisseur — celui d'Atton 5 de 0 m. 60 à 0 m. 85 — celui de Pont-à-Mousson également 5, d'épaisseurs variant de 0 m. 50 à 1 mètre — celui de Dombasle 4, dont 2 de 2 mètres — celui d'Abaucourt 4 également, d'épaisseurs variant de 0 m. 86 à 2 m. 50 — ceux de Jezainville et de Martincourt n'ont donné qu'une seule couche de 0 m. 60 d'épaisseur — ceux de Lesménils et Bois-Grancey aucune couche de quelque importance.

Je donnerai quelques détails sur le sondage qui a été pratiqué par la Société des Hauts-Fournaux et Fonderies de Pont-à-Mousson, sous la direction de son aimable et habile administrateur, M. Cavalier, qui a bien voulu me montrer tous les documents de cette intéressante étude, et offrir à mon choix ses nombreux échantillons méthodiquement catalogués. De ces documents précieux, j'ai fait deux parts, l'une pour la collection d'Aïn-Sefra et l'autre, pour le Muséum d'Histoire naturelle de Nantes.

L'usine colossale de Pont-à-Mousson qui s'alimente aux minerais de fer de Meurthe-et-Moselle, a atteint une production qui se chiffre par plus de un million de tonnes, soit 10 % de celle de la France entière. Elle consomme

journellement près de 1.000 tonnes par jour ; par conséquent, d'après le calcul établi précédemment, si elle pouvait tirer son charbon de son propre sous-sol, elle réaliserait une économie de 1.500 francs par jour, soit plus de 500.000 fr. par an. Aussi s'est-elle montrée très résolue à tous les sacrifices nécessaires pour la découverte du précieux combustible. Le sondage qu'elle a effectué à partir du 8 octobre 1904 dans l'intérieur même de son usine, lui a coûté 300.000 francs. Elle l'a prolongé jusqu'à 1.558 mètres 07, dont 750 mètres dans le terrain houiller. (Voir la coupe, fig. 3.)

Ce sondage a recoupé 6 couches de houille dont 5 ont été officiellement constatées par l'administration des mines, de mars à septembre 1905, à savoir :

à	819 m.	couche de	0 m. 70
	1140 m.	—	0 m. 51
	1143 m. 85	—	0 m. 32
	1282 m. 40	—	1 m. 02
	1286 m. 90	—	0 m. 51

soit une épaisseur totale de 3 m. 06

Ce résultat a décidé M. Cavalier à déposer, en date du 3 novembre 1906, une demande de concession de 7815 hectares au Préfet de Meurthe-et-Moselle.

V. — Paléobotanique

Il importait, aussi bien au point de vue industriel que dans l'intérêt de la science, de déterminer les niveaux des différentes couches de houille traversées par les 9 sondages de la Société lorraine et de ses filiales. Pour cela, on disposait des roches et des fossiles ramenés par les carottes de la sonde qui avaient, à cet effet, été méthodiquement recueillies et classées.

L'étude des roches était facile. Elle a permis de déterminer très exactement l'âge relatif et l'épaisseur des différents terrains traversés avant d'atteindre le terrain houiller (fig. 3). Mais à ce point, la pétrographie ne pouvait plus

renseigner, car rien ne distingue, dans la masse de ce dernier, les innombrables couches de schistes, de grès et de poudingues. Il fallait avoir recours à la Paléontologie. Mais aucun animal fossile n'a été recueilli dans ces carottes qui, au contraire, sont tellement riches en plantes fossiles, qu'on en a reconnu 145 espèces sur les 10.000 échantillons étudiés. L'intervention d'un paléobotaniste était dès lors nécessaire. Les Lorrains ont décliné l'offre de M. Potonié, savant allemand réputé, ils ont préféré faire appel à la science du professeur Zeiller, inspecteur général au corps national des mines et membre de l'Institut de France.

M. Zeiller se rendit volontiers à cet appel patriotique. Fidèle à la méthode imaginée par M. Grand'Eury à Saint-Etienne, il s'est fait présenter successivement tous les échantillons de chaque sondage, rangés dans le sens de leur profondeur. A chaque plante ou fragment de plante, il donnait à haute voix sa détermination botanique et celle-ci était immédiatement inscrite par les ingénieurs qui avaient organisé et suivi les sondages. On établissait ensuite la liste de ces espèces, et, immédiatement, à chaque fois, se dégagea nettement une succession normale accusée par la fréquence des espèces. En disposant les différents niveaux révélés par ces groupements de la flore fossile, M. Zeiller a pu raccorder les horizons des 9 coupes et vérifier l'exactitude de ce classement pour la comparaison avec les niveaux de la flore du bassin voisin de Sarrebrück (fig. 2 et 4).

Des études de M. Zeiller [1], il résulte que le sondage d'Abaucourt révèle le niveau le plus supérieur (couches d'Othweiler à Sarrebrück) qui correspond à la base du Stéphanien, tandis que les autres sondages se classent dans le Westphalien dans l'ordre suivant, de haut en bas : Dombasle, Bois-Grancey, Jezainville, et Martincourt, Lesménils, Pont-à-Mousson, Eply, celui d'Atton chevauchant sur ces deux derniers. (Voir fig. 2).

(1) ZEILLER: Sur la flore et sur les niveaux relatifs des sondages houillers de Meurthe-et-Moselle (*C. R. A. S., mai* 1905).

Jusqu'à Lesménils, les veines sont analogues à celles des Flambants de Sarrebrück, et les derniers de ces sondages dans l'ordre indiqué ci-dessus, correspondent à la zone des charbons gras de Sarrebrück : ce sont les veines les plus nombreuses et les plus riches. (Voir la coupe, fig. 4.)

VI. — Tectonique

Si on reporte sur la carte (fig. 5) les déterminations des niveaux dues à M. Zeiller, on est conduit à considérer l'anticlinal-guide d'Eply-Atton, comme constitué par le Westphalien moyen orienté au N.-E., conformément à la loi de position, avec un flanc Nord très raide et un flanc Sud en pente plus douce, tous deux de Westphalien. supérieur, avec le Stéphanien, dans le voisinage immédiat (Abaucourt). Mais la structure du terrain houiller est réellement plus compliquée, plus mouvementée. Le lever topographique [1] exécuté suivant la méthode de Marcel Bertrand, par la détermination de la surface de contact du rhétien et de l'hettangien (fig. 5), a permis de reconnaître que les strates secondaires ont l'allure d'une succession de brachysynclinaux et de brachyanticlinaux. D'après la loi de position, les reliefs de la couverture secondaire doivent répéter ceux des terrains primaires qui existent par-dessous la surface ondulée de dômes et de cuvettes. La grande faille de Noméný paraît en outre avoir découpé du flanc sud de l'anticlinal d'Eply-Atton, une bosse indépendante où a été découvert le Stéphanien.

De plus, l'examen des carottes provenant des sondages montre que, sur une même ligne verticale, l'inclinaison des couches diminue avec la profondeur : à Pont-à-Mousson, elle est de 30° à 35° vers le haut, mais de 20° à 25° vers le

(1) Nicklès et Joly: Sur le tectonique du bassin de Meurthe-et-Moselle(*C. R. A. S.*, *mars* 1907.) — Les indications de cette carte tectonique concordent avec celles de la paléobotanique. (Zeiller : Sur la flore et sur les niveaux relatifs des sondages houillers de Meurthe-et-Moselle (*C. R. A. S.*, *mai* 1907).

bas — à Eply, de 12° à 15° vers le haut, de 8° vers le bas — à Dombasle, de 30° à 70° vers le haut, de 30° à 45° vers le bas. Ce sont ainsi les couches inférieures qui sont les moins inclinées. Cette disposition me paraît être l'inverse de celle qu'accuse la sédimentation normale des synclinaux, car ceux-ci se remplissant plus rapidement dans le fond que sur les flancs, l'inclinaison des couches sur une même verticale, doit diminuer progressivement de bas en haut, et ce sont les couches supérieures qui doivent être le moins inclinées (fig. 1). Or, c'est précisément le contraire que révèlent les sondages. Il y a donc là une anomalie stratigraphique.

Cette irrégularité de structure est un indice d'une conformation tectonique différente de celle d'un synclinal normal. MM. Bergeron et Weiss [1] en ont signalé une autre plus nette : ils ont constaté que la série houillère de Sarrebrück est répétée deux fois, et que le Permien se trouve sous le Houiller qui serait alors non pas en stratification régulière, mais à l'état de nappe de recouvrement. « Le bord méridional de ce grand bassin correspondrait à la crête d'un anticlinal du substratum, la nappe aurait persisté sur son flanc septentrional, tandis qu'elle aurait été enlevée par érosion sur son flanc méridional. » Ces géologues pensent qu'il en est de même, non seulement pour le bassin houiller de Sarrebrück mais aussi pour son prolongement souterrain en Lorraine française. Si les considérations qui ont été développées sur la structure du terrain houiller en Lorraine ont permis de prévoir des anomalies stratigraphiques, il ne semble pas que celles de la Lorraine allemande se reproduisent identiquement dans la Lorraine française : la répétition du même faisceau semble, à la rigueur, se retrouver à peu près [2] dans les différentes coupes (voir fig. 2), en revanche le Permien

(1) Bergeron et Weiss. Sur l'allure du bassin houiller de Sarrebrück et son prolongement en Lorraine française (*C. R. A. S. juin* 1906).

(2) M. Zeiller ne pense pas que l'examen de la flore permette de croire que le doublement des couches de houille, qui se répète dans la plupart des coupes de la figure 2, accuse un repli de ces couches.

ne se place pas à Pont-à-Mousson comme à Sarrebrück (voir la coupe, fig. 3). Mais dès qu'on admet un phénomène de charriage, on doit prévoir que la structure cessera d'être absolument régulière ; les lambeaux d'une nappe de recouvrement ne sont plus tenus à la régularité de la stratigraphie normale, ils sont susceptibles de « réarrangements » [1] qui modifient bien des détails de la structure générale.

MM. Bergeron et Weiss ont précisé la date de la poussée tangentielle qui est la cause de ce charriage tectonique, ils l'ont placée entre le Permien et le Trias. Ils ont prouvé que cette grande nappe de recouvrement devait être originaire du Sud-Est, ce qui est absolument conforme aux idées que j'ai développées dans mon livre sur la Tectonique de cette partie de la France.

Est-il possible de préciser davantage et de fixer la position initiale des racines de cette nappe de recouvrement ? Si on cherche dans la direction indiquée par MM. Bergeron et Weiss, on trouve deux dépressions houillères, l'une en travers des Vosges, l'autre le long de leur lisière méridionale, toutes deux orientées N.-E. — S.-O. (Fig. 6.)

La première s'étend de Bruyères en Lorraine française, où une longue bande permienne renferme à Provenchères un ilôt dinantien ; elle traverse les Vosges entourant le Champ de feu, puis la Forêt-Noire avec un peu de Stéphanien à Bade et de Dinantien à Gernsbach ; son parcours total est de 130 kilomètres : c'est la *fosse vosgienne*. La seconde qui passe entre les Vosges et le Jura suit le Permien de la Serre (près Dôle), accuse le Stéphanien à Roppe et à Ronchamps, du Stéphanien sur Dinantien au Saulnot [2], massif déversé vers le Nord par la poussée tangentielle venue du Sud-Est, et le Dinantien à Thann ; elle entame la Forêt noire jusqu'à Badenweiler, Schönau et Neustadt où subsistent

(1) Marcel Bertrand : Mémoire posthume sur les plissements et sur les déplacements horizontaux (1908).

(2) Fournier : Les recherches de houille en Franche-Comté (*B. S. G. F.* 1907).

des ilôts dinantiens et permiens : c'est la *fosse franc-comtoise* qui s'étend sur 230 kilomètres. Ces deux fosses houillères se présentent comme les restes de bassins dont les témoins seraient des lambeaux des niveaux inférieurs et supérieurs du terrain houiller ; le Westphalien aurait ainsi disparu, sans doute, par charriage tectonique vers le Nord. La seconde la fosse franc-comtoise se poursuit au delà du Rhône par le bassin houiller et permien du Creusot qui traverse le seuil orographique entre le Morvan et le Charolais pour finir, près de Vichy au méridien 1° Long. E., lieu des points de rebroussements des lignes tectoniques de la France [1].

A l'ouest de cet axe tectonique, le phénomène houllier est symétrique de celui de l'Est. (Fig. 6.)

En effet, le symétrique de la fosse franc-comtoise est la *fosse bas-bretonne* qui se révèle déjà à Commentry (Stéphanien et Permien), puis se continue sur 350 kilomètres de développement à peu près rectiligne, se manifestant d'abord par la bande étroite de Dinantien de Saint-Georges en Anjou, puis par le Dinantien et des traces de Westphalien du bassin d'Ancenis qui se prolonge jusqu'au Nord de Nantes ; après une interruption provenant du métamorphisme qui a défiguré toutes les roches sédimentaires et, bien entendu, volatilisé tout combustible en un étroit bassin. le Stéphanien se présente entre le prolongement de la Lande de Lanvaux et celui du Sillon de Bretagne, s'étendant ainsi de Quimper à la baie des Trépassés. Cette longue bande de chapelets houillers symétriques qui commence à la Forêt Noire pour finir à l'Océan, après avoir traversé le Massif Central, suit fidèlement la Directrice *médiane des réseaux tectoniques de la France.*

Symétriquement à la fosse vosgienne prolongée par le petit bassin stéphanien d'Epinac-Autun, continué par le Dinantien de Chides, s'étale la *grande fosse médiane de la Bretagne* avec le bassin Stéphanien sur Dinantien redressé

(1) JOURDY : Esquisse de la Tectonique du sol de la France (*Rouen*, 1907).

à Saint-Pierre-la-Cour et la bande Dinantienne comprimée dans la fosse de Menez-Bel-Air ; elle se continue par le bassin Dinantien qui, entre la montagne d'Arrée et la montagne Noire, ne se termine qu'à l'Océan.

Symétriquement enfin à la nappe de recouvrement de Sarrebrück, s'étend la *fosse bocaine* qui a été définie par Lecornu, et qui est vide de terrain houiller, mais les deux petits bassins houillers du Plessis et de Littry sont situés dans leur voisinage immédiat : les lambeaux de ces taches de Stéphanien sont séparés par des amas de porphyre [1], et, bien que leur stratification soit généralement régulière et recouverte normalement d'un manteau permo-triasique, ils se présentent plutôt sous la forme d' « écailles » [2] que sous celle de dépôts autochtones ; un lambeau dinantien en est voisin, mais indépendant, comme si les divers éléments du terrain houiller étaient de provenance étrangère. A part quelques îlots du bassin d'Ancenis, le Westphalien n'existe pas — ou n'existe plus dans toute la région de l'Ouest, de l'Anjou au Cotentin.

La symétrie de ces fosses houillères se complète par celle des phénomènes consécutifs de la stratigraphie postérieure, car le golfe du Cotentin[2] reproduit les caractères de sédimentation et de transgression du Trias et du Lias qui ont été observés depuis longtemps dans le golfe du Luxembourg ; ces deux golfes s'ouvrent vers l'Ouest.

La symétrie du tracé des fosses houillères et des golfes triasiques, semble accuser l'identité des phénomènes tectoniques de la fin des temps primaires, à l'Est comme à l'Ouest de l'axe tectonique de la France. Le phénomène doit être le suivant : sous l'influence de puissantes actions tangentielles, les bassins houillers dont les témoins sont conservés dans les grandes fosses décrites ci-dessus, ont subi une compression

(1) Vieillard : Le terrain houiller de la Basse-Normandie. (*Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*, 1873).

(2) Bigot : Le massif ancien de la Basse-Normandie et sa bordure (*Réunion extraordinaire de la S. G. F. de* 1904).

très énergique : une partie de leur contenu, resserrée à refus, est restée en place, enfouie dans des synclinaux généralement *crevés* [1], tandis que le reste s'est écoulé superficiellement dans la direction des actions tangentielles, c'est-à-dire vers le Nord. La poussée mécanique a été plus intense en Franche-Comté et en Lorraine qu'en Bretagne et en Normandie, à moins que l'érosion n'ait agi plus puissamment dans l'Ouest et n'en ait fait disparaître la plus grande partie de la couverture houillère. Il serait, assurément, bien surprenant qu'il n'en fût pas de même dans les deux moitiés de la France, car les poussées tangentielles qui ont comprimé à l'excès la fosse franc-comtoise et qui en ont détaché la nappe de recouvrement arrêtée à Sarrebrück, ont déployé une intensité qui ne permet pas de leur prêter un caractère local, et la symétrie des fosses également comprimées au point de crever les synclinaux à Chalonnes et à Menez-Bel-Air, autorise à admettre l'analogie du charriage superficiel en Bretagne comme en Lorraine.

La symétrie de ces six groupes de bassins houillers qui, au premier abord, paraissent dispersés et indépendants les uns des autres, les relie par le tracé des trois lignes de plissements qui jalonnent les fosses décrites ci-dessus. Cette réunion, de théorique qu'elle peut paraître, devient une réalité quand on examine le bassin franco-belge qui s'étend de la Westphalie au Boulonnais par Valenciennes : le terrain houiller y affecte un tracé parallèle à celui des lignes tectoniques sur lesquelles s'alignent les fosses houillères de Lorraine et de Bretagne, et son tracé est précisément celui de la *Directrice septentrionale* des lignes tectoniques du sol de la France. M. Gosselet a depuis longtemps signalé les chevauchements de la lisière Sud du bassin franco-belge et Marcel Bertrand les a expliqués par le refoulement du Devonien par-dessus le Houiller qui a été charrié dans la direction du Nord, suivant une nappe de recouvrement issue d'un pli couché.

(3) Le phénomène apparaît nettement dans la coupe classique du bassin houiller de Chalonnes. (*Réunion extraordinaire de la S. G. F., à Nantes en* 1908).

Le phénomène tectonique est donc le même, de Quimper à Boulogne, comme de Commentry à Valenciennes, du Saulnot au Stavelot.

Si on examine maintenant les taches houillères de la figure 6 et si on défalque la grande tache blanche qui représente les séries secondaires et tertiaires du bassin de Paris, on se prend à penser que le Stratigraphie initiale du terrain houiller de la moitié septentrionale de la France, ne doit plus se comprendre comme une série discontinue de petits bassins isolés, mais comme un immense bassin comprenant originairement toute cette région, et réduit à des témoins par le fait de refoulements horizontaux suivis de dénudations. Il n'en resterait que la partie qui a trouvé dans les fosses tectoniques un abri contre le charriage et contre l'érosion.

Bien que le phénomène du charriage n'ait pas encore été suffisamment mis en lumière dans l'Ouest de la France, il apparaît cependant qu'il n'y est pas passé inaperçu. C'est ainsi que M. Barrois [1] a constaté tantôt les lacunes, tantôt les répétitions des strates de la partie centrale de la fosse médiane de la Bretagne: ces assises qui sont découpées en tranches verticales par une infinité de failles et dont les unes sont empilées, les autres, effondrées, ressemblent singulièrement à un paquet de sédiments dont une partie aurait été engloutie dans un synclinal crevé, après avoir subi, par une forte compression, un amincissement qui ne peut se concevoir que par le refoulement des couches des régions voisines. Ce phénomène est assurément une forme du charriage. D'autre part, M. Bigot [2] a constaté que la structure de la fosse bocaine comporte des déplacements de forte amplitude le long des failles, sous forme de « véritables écailles ». La tectonique des fosses de l'Ouest ne peut donc se comprendre que par l'intervention d'un phénomène

(1) Barrois : Le bassin du Menez-Bel-Air (1895).

(2) Bigot : Le massif ancien de la Basse-Normandie, *loc. cit.*

analogue, quoique sans doute d'intensité moindre à celui que MM. Bergeron et Weiss ont signalé dans l'Est.

L'examen de la figure 6 montre que le Westphalien est cantonné dans le bassin franco-belge, de Boulogne à Liège et dans le bassin de Sarrebrück. On admet jusqu'ici des mouvements compliqués de bascule du sol qui ont favorisé le développement des couches du terrain houiller moyen dans cette région, tout en l'empêchant dans les Vosges et dans l'Ouest de la France. Cette accumulation des couches westphaliennes dans le Nord n'est-elle pas le résultat d'une poussée tangentielle qui les a déracinées des fosses situées plus au Sud en n'y conservant le Dinantien, quelque peu de Stéphanien et de rares lambeaux de Westphalien. En effet, les recherches de M. Edouard Bureau ont signalé depuis longtemps la présence des lambeaux de Westphalien à Teillé et à Rochefort-sur-Loire : s'il en existe des traces, c'est donc que cet étage s'y est développé et s'il en existe si peu, c'est que le reste en a été enlevé. Jusqu'ici une lacune de ce genre n'était attribuée qu'à l'érosion, mais il faudrait peut-être chercher une explication plus plausible dans les actions tectoniques, sauf à reconnaître la destruction postérieure par érosion des nappes ou écailles après leur déplacement mécanique. M. Edouard Bureau [1] a également signalé la présence, près de Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire), d'un lambeau de Stéphanien en discordance sur le Dinantien. — Si c'est une action sédimentaire, elle comporte nécessairement aussi une action tectonique. De même, M. Louis Bureau a fait observer [1] que, sur le bord sud de la fosse bas-bretonne, dans le bassin de Chalonnes, le Gothlandien repose directement sur le Précambrien ; or, sa carte géologique au $\frac{1}{80.000^e}$ porte, sur le bord nord du même bassin, l'Ordovicien et le Cambrien sous la forme de longues et bizarres bandes : la cause de cette lacune sur l'un des bords de ce grand synclinal est-elle due à un arrêt de la sédimentation ou à un charriage de la base du

(1) Réunion extraordinaire de la S. G. F. à Nantes, en 1908.

Silurien du bord sud au bord nord ? La question n'a pas encore été soulevée, mais elle mérite assurément d'être posée.

Si les charriages n'ont pas été jusqu'ici plus nettement indiqués en Bretagne, la raison en est que, dans ce pays très couvert et relativement plat, les coupes naturelles sont très rares. La carte géologique n'a pu y être insérée qu'au prix de mille difficultés, et, pour arriver à arrêter les contours, on a dû souvent se contenter de rares débris fossiles recueillis dans les ruisseaux et dans les fossés des chemins, sans pouvoir toujours répondre des raccords. Mais, en cherchant bien, on trouvera des exemples de charriage : j'en ai déjà découvert un dans les schistes gothlandiens de Chalonnes. Une fois l'attention éveillée, on en trouvera d'autres et sans doute à foison, car si des nappes ou même de simples écailles ont jamais existé sur d'aussi vastes surfaces, il serait bien étonnant que les érosions postérieures les aient toutes fait disparaître[1].

VII.— La houille existe-t-elle dans le bassin de Longwy [2] ?

Le brillant avenir que la découverte de la houille créerait au bassin minier de Briey a vivement impressionné le bassin voisin de Longwy. Quelle prospérité pour lui s'il trouvait aussi sa houille à pied d'œuvre dans ce généreux sous-sol qui lui donne déjà le minerai à profusion ? Sur la demande des industriels, M. Joly a déjà ouvert un horizon qui ne paraît pas dépourvu d'espérances. Appliquant à cette région la méthode topographique qui lui avait déjà réussi en Meurthe-et-Moselle, ce géologue s'est livré à une étude approfondie de la Tectonique de la région qui est connue des Géologues sous le nom de « Golfe de Luxembourg », pour cette raison que, comprise entre les massifs primaires de l'Ar-

(1) Je viens d'en trouver d'autres dans les environ de Chalonnes et de Nantes (Décembre 1908).

(2) Joly : Le terrain houiller existe-t-il dans la région sud de Longwy ? (Nancy, février, 1908).

denne et du Hunsrüch, les mers triasique et liasique se sont avancées profondément dans la direction constante de tous les plissements (Nord-Est). D'après M. Joly, la présence de terrains houillers est probable dans ce golfe sur une épaisseur de 300 mètres aux endroits les plus favorables, (Pierrepont et Spincourt), et cela à une profondeur variant de 350 à 900 mètres. La tectonique est rigoureusement conforme à la « loi de position » avec orientation N.-E.-S.-O.

Il a reconnu que le bassin est divisé en deux parties : l'une, celle du Nord où le houiller sera ondulé, mais peu froissé ; l'autre, celle du Sud où il sera plissé et fracturé. L'expérience seule peut déterminer si les veines de houilles sont assez épaisses et assez riches pour valoir l'exploitation. Avis aux industriels ! L'un d'eux, M. de Saintignon n'a pas craint de s'aventurer déjà à des sondages. Puisse-t-il réussir pour la prospérité nationale à laquelle la Géologie a si heureusement ouvert les voies !

Nantes, 3 *Juin* 1908.

JOURDY.

DEUXIÈME PARTIE

EXTRAITS ET ANALYSES

BIBLIOGRAPHIE, NOUVELLES

LISTE DES COLLABORATEURS

Ch. Baret. — (C. B.).

S. Bonjour. — (S. B.).

L. Bureau. — (L. B.).

Léon Bourgeois. — (L. Bourg.).

Ed. Bureau. — (Ed. B.).

Em. Bureau. — (Em. B.).

Ed. Chevreux. — (E. Ch.).

P. Citerne. — (P. C.).

L. Davy. — (L. D.).

Aug. Dumas. — (A. Dum.).

G. Ferronnière. — (G. F.).

Ch. Ménier. — (Ch. M.).

J. Péneau. — (J. P.).

Viaud-Grand-Marais. — (V.-G.-M.).

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES
DE L'OUEST DE LA FRANCE

EXTRAITS ET ANALYSES

I. — ZOOLOGIE

Recherches océanographiques faites dans la région littorale de Concarneau : par R. Legendre (Monaco : *Bull. de l'Institut océanog. de Monaco*, n° 111, 21 février 1908).

Article cité dans la *Revue Bibliographique* de la « Revue Gén. des Sc. pures et appliquées », 1908, n° 7, 15 avril.

Un cas de siphon supplémentaire chez une *Lutraria elliptica* Linch : par R. Anthony, (Paris : *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 1907, XXXVII[e] année. Notes et revue, n° 3, p. LXXXVIII-XCII, 5 fig.).

L'animal en question présentait, obliquement implanté sur le bord dorsal du double siphon normal, le long du siphon expirateur, un prolongement de 1 centimètre et demi environ de longueur sur 1 ou 2 millimètres de diamètre. L'intérieur de ce petit organe supplémentaire était occupé par un canal branché sur le siphon expirateur, mais terminé en cul-de-sac avant le sommet. Il n'était le siège d'aucun courant d'eau.

Cette observation a été faite au Laboratoire de Saint-Vaast-la-Hougue, où la pièce est conservée.

J. P.

Cartes ostréicoles de la Vendée; par M. Guérin (*C. R. Académie des sciences*, 1907, n° 27, 30 décembre, p. 1441-42).

L'auteur présente à l'Académie deux nouvelles feuilles (7e et 8e) de la Carte générale des gisements de Mollusques comestibles des côtes de France, publication à laquelle il collabore avec M. Joubin.

Ces deux feuilles montrent une région très riche allant de la Loire au goulet de Fromentine. C'est dans cette région que se trouve la baie de Bourgneuf dont la production myticole est inépuisable. On remarque, par contre, une partie pauvre du goulet de Fromentine à la baie de l'Aiguillon.

L'extension naturelle des Huîtres portugaises vers le Nord ne dépasse pas le chenal de Payré.

J. P.

Liste des Coquilles recueillies par MM. Bigot et Lebourcher dans les tourbières littorales situées entre Luc-sur-Mer et Arromanches (Calvados); par l'abbé A.-L. Letacq (Caen : *Bull. Soc. lin. de Normandie*, 1906 [1907], 5e sér., 10e vol., p. 39).

Enumération des espèces recueillies dans les tourbières littorales submergées, à Luc-sur-Mer et Asnelles. Ces espèces habitent encore aujourd'hui les mêmes localités et dans des conditions identiques.

Zoniles alliarius Gray, *Z. nitidosus* Bourg ?, *Z. cristallinus* Leach., *Helix rotundata* Müller, *H. variabilis* Drap., *H. acuta* Müll., *H. nemoralis* L., *Zua lubrica* Leach., *Succinea Pfeifferi* Rossin., *Lunnaea palustin* Flem., *L. limosa* L., *L. auricularia* Moq. Tand., *Planorbis corneus* Pais., *P. complanatus* Müll., *P. rotundatus* Poir., *P. contortus* Flem., *P. fontanus* Flem., *Bithunia tentaculata* Gray, *Valvata cristata* Müll., *Cyclostoma elegans* Drap.

J. P.

Le verdissement des huîtres par la Diatomée bleue; par M. Camille Sauvageau (Bordeaux : *Société scientifique d'Arcachon. Station biologique. Travaux des laboratoires*, 1907, 10e année, 1er fascicule, p. 128).

Intéressant travail commencé dans le but de réfuter les assertions d'un mémoire de Carazzi, publié en 1897. Cet auteur italien affirmait que la présence ou l'absence de *Navicula ostrearia* Bory, n'exerce aucune influence sur le verdissement des Huîtres, les deux pigmentations de l'Huître et de la Diatomée étant sans relation entre elles et sous la dépendance du milieu, la substance verdissant l'huître ne serait qu'un pigment respiratoire ou un véritable aliment.

Ces affirmations lancées, en dépit des expériences pourtant si précises de Puységur et de Bornet en 1877, des vieilles observations de Gaillon en 1820 et des constatations qui se font couramment dans le domaine pratique, sont réduites à néant par M. Sauvageau.

Il résume l'histoire de cette question; rappelle les expériences commencées en 1875 dans notre département, au Croisic, où Puységur organisa les parcs de Sissable et obtint des huîtres de très bonne qualité, et *parfaitement vertes*; cette culture s'est poursuivie depuis.

Déjà ces études démontrèrent que le verdissement des huîtres est bien dû à la Diatomée. Parmi les expériences citées, détachons la suivante : « Dans un des essais, la coquille d'une des huîtres fut percée pour permettre d'apercevoir les branchies du mollusque. Après avoir fait verdir l'huître on la plaça dans de l'eau de mer pure. Au bout de quelques jours, la coloration avait entièrement disparu. Elle reparut de nouveau quand on la remit dans l'eau contenant des *Navicula ostrearia* ».

M. Sauvageau a repris tout cela et est arrivé à la même conclusion : « le verdissement des huîtres est bien dû à l'ingestion de la Diatomée bleue : le *Navicula ostrearia* Bory. »

J. P.

Une nouvelle station d'Hélices méridionales aux environs d'Angers; par Louis Germain (Paris : *Feuille des Jeunes naturalistes*, 1er décembre 1907, n° 445, p. 21).

Une colonie d'Hélices méridionales, appartenant au groupe de *H. variabilis* Drapanaud, est établie à Angers, tout près de l'Ecole du Génie militaire; on y trouve *H. fera* Let. et Bourg., *H. cyzicensis* Galland *var. minor*, *H. alluvionum* Servain, *H. ambietina* de Charpentier. Ces mollusques ont été introduits

avec les denrées apportées par le chemin de fer, depuis deux ans au plus. Elles sont très abondantes; mais leur test est plus mince, plus fragile, moins régulièrement strié que chez les exemplaires vivant dans leur habitat normal.

J. P.

L'Helix vermiculata Müller **aux environs de La Rochelle** ; par Louis Germain (Paris : *Feuille des Jeunes naturalistes*, 1er décembre 1907, n° 445, p. 21).

Description d'une variété française inédite de *Lycæna Bellargus* **Esper [Lepidop. Rhop] ;** par Ch. Oberthür (Paris : *Bull. Soc. entom. de France*, 1908, n° 2. Séance du 22 janvier 1908, p. 23-26).

Le savant Lépidoptériste distingue sous le nom de *var. cœlestis*, les formes bleues de *Lycaena Bellargus* (*adonis* Hubner) que l'on trouve dans l'Ouest de la France, depuis l'embouchure de la Loire jusqu'à celle de la Gironde. Elles ont en effet le bord costal des ailes supérieures argenté ainsi que les nervures; tandis que ces parties sont noircies dans la var. *Ceronus*. Une bordure de taches rouge-ponceau surmontant la ponctuation marginale noire agrémente l'aspect de ce charmant papillon.

J. P.

Description de quelques formes remarquables de Lépidoptères provenant des environs de Vannes (Morbihan) ; par J. de Joannis (*Bull. Soc. entom. de France*, 1908, n° 3. Séance du 12 février 1908, p. 45-46).

Description des formes suivantes : *Melitaea Phoebe* Knoch. ab. *confusa*. Dessus et dessous des ailes supérieures plus rouge, lignes noires transversales en grande partie oblitérées. Dessus des ailes inférieures plus rembruni, taches claires du disque et de la base presque complètement oblitérées. En dessous, les taches blanc-jaunatre séparant les taches rousses dans le type, devenues noires; frange précédée de festons noirs, et plusieurs autres caractères. Un exempl. ♂

Ephyra punctaria, ab. *radiomarginata* : Taches violacées du

bord de l'aile supérieure développées en lignes épaisses et courtes, le long de toutes les nervures, et limitées strictement à la région marginale. Une ♀

Angerona primaria, var. *nigrolimbata* : Les quatre ailes bordées en dessus et en dessous d'une étroite bordure foncée, festonnée intérieurement, et variable suivant les sexes.

Plusieurs exemplaires obtenus d'une ponte. Cette forme se rencontre aussi en plusieurs autres points de la Bretagne.

Earias clorana L. var. *flavimargo* : Bord externe des ailes supérieures étroitement bordé de jaune. Un grand nombre d'exemplaires.

J. P.

II. — BOTANIQUE

Matériaux pour l'étude des *Rubus* de l'Anjou : par G. Bouvet (*Bulletin Soc. d'Études scientifiques d'Angers*, 1906 [1907], XXXVI[e] année, p. 1-108).

Ce travail est une revision critique avec mise au point de tous les documents existant dans les ouvrages et les herbiers des botanistes qui ont précédé l'auteur. La disposition adoptée est celle du *Novus Conspectus Florae* (1905), à part quelques légères modifications.

Une première partie est consacrée à l'étude détaillée de plus de soixante formes principales comprenant chacune un nombre variable de formes secondaires. Tout ce qui peut être considéré comme acquis est distingué de ce qui reste douteux.

Une deuxième partie est consacrée à l'étude des Hybrides : un hybride est « une plante stérile qui réunit en elle les caractères de deux espèces bien déterminées ». Il se reconnaît « à son inflorescence plus développée et plus ramifiée, les boutons plus petits, les pétales souvent déformés, les grains du pollen plus ou moins atrophiés. » — Environ soixante-dix hybrides sont étudiés et décrits.

Un tableau synoptique termine le travail.

Pour M. Bouvet, il serait prématuré d'établir dès maintenant la distribution des *Rubus* en Maine-et-Loire, d'autres études et surtout des recherches sont nécessaires. On peut toutefois démontrer que les terrains primaires sont beaucoup plus riches que les secondaires et tertiaires, et aussi que ce sont les pentes, les ravins et le bas des coteaux boisés qui recèlent le plus de formes.

J. P.

Excursions botaniques dans les Alpes Mancelles et dans le canton de Fresnay-sur-Sarthe : par M. Monguillon (Le Mans : *Bull. Soc. agric. Sciences et Arts de la Sarthe*, 1907-1908 [1907], t. LXIe, 2e fasc., p. 217-256).

On appelle *Alpes Mancelles*, la région accidentée située dans le *canton de Fresnay*, au Nord-Ouest du département de la Sarthe, et traversée par cette rivière. C'est une région particulièrement indiquée aux botanistes par la diversité de ses terrains, ses vallons, ses rochers, assurant des récoltes copieuses et variées.

M. Monguilon a parcouru à fond cette contrée et son travail constitue un livret-guide indispensable à tous ceux qui voudront aller y étudier les plantes : Phanérogames, Mousses ou Lichens.

J. P.

Quelques beaux arbres et quelques vieux arbres de l'Ille-et-Vilaine : par M. E. Aubrée (Rennes : *Revue bretonne de Botanique*, 1907, 2e année, n° 3, p. 72-75 et n° 4, p. 120-125).

Note sur les *Chenopodium anthelminticum* L. et *Ch. ambrosioides* L : par M. E. Gadeceau (*Bull. Soc. Bot. de France*, 1907, 4e série, t. VII, n° 7, 8 octobre 1907, p. 505-511, 1 pl.).

La culture comparative de ces deux plantes a conduit l'auteur aux conclusions suivantes, dont il donne la justification :

1° Les *Chenopodium anthelminthicum* et *ambrosioides* sont vivaces ou tout au moins pérennants l'un et l'autre.

2° Il y a, entre les deux formes, des différences suffisantes pour permettre le plus souvent de les distinguer.

3° Toutefois ces différences ne paraissent pas assez stables pour pouvoir les séparer spécifiquement.

4° Il est possible qu'il y ait là deux races; le *Ch. anthelminticum*, représentant le type primitif de l'espèce, et *Ch. ambrosioides*, une race moins vigoureuse, en quelque sorte, affinée par la culture.

J. P.

Une herborisation à Martigné-Ferchaud (Ille-et-Vilaine) : par M. H. Humbert (Rennes : *Revue Bretonne de Botanique*, 1907, 2e année, n° 3, juillet, p. 70-71).

Une station nouvelle d'*Ophrys apifera* dans la Mayenne : par Lucien Daniel (Rennes : *Revue Bretonne de Botanique*, 1907, 2e année, n° 3, p. 91).

M. Mautaint a trouvé cette plante, assez abondante au bois des Rouillères, à 2 kilomètres 500 du bourg de Loigné.

Additions à la florule d'Erquy : par Lucien Daniel (Rennes : *Revue Bret. de Botanique*, 1907, 2e année, n° 3, juillet, p. 91).

L'auteur a rencontré les plantes suivantes : *Chlora perfoliata*, *Orchis pyramidalis* L., *Littorella lacustris* L., *Clathrus cancellatus*; *Tulostoma mammosum*; *Morchella esculenta*; *Tricholoma Georgii*; *Hyphomyces granulatus*; *Sparassis crispa*.

J. P.

Sur la présence du *Clathrus cancellatus* dans la Manche : par M. Potier de la Varde (Rennes : *Rev. bret. de Botanique*, 1907, 2e année, n° 4, p. 133).

Ce champignon a été récolté dans un glacis planté en majeure partie de bambous, à Saint-Pau-sur-Mer (Manche). Il se trouve tous les ans depuis 1900.

Sur quelques Champignons inférieurs nouveaux ou peu connus : par M. A. Maublanc (*Bull. Soc. Mycol. de France*, 1907, t. XXIII, 3e fasc., p. 141-145, pl. XX).

Description de 5 nouvelles espèces, parmi lesquelles une de Pornic, sur les *Atriplex Halimus* :

« ***Cytosporina Halimi*** (Planche XX, fig. 19, 20). — *Pycnidiis immersis, epidermide hinc nigrifactâ tectis, ostiolo paululum prominulis, intus* 2-3 *locularibus, septis transversalibus, saepe incompletis divisis; stromate dilute colorato; sporulis filiformibus, hyalinis, curvulis, continuis vel obsolete septatis,* 28-32 × 2 μ ; *basidiis brevibus.* »

J. P.

III. — GÉOLOGIE et MINÉRALOGIE

Laboratoire du Mans (Analyses) (*Annales des Mines*, 10e s., t. XI, 1907, p. 597-598)

Un échantillon de minerai de la mine du Genest, près Laval, a donné 10 gr. d'argent à la tonne.

Onze échantillons de mispikel de Saint-Pierre-Montlimart ont donné des teneurs en or variant entre 11 gr. et 268 gr. à la tonne et des teneurs en argent de 5 à 30 gr.

Dans l'ardoisière de la Grande-Maison, à Trélazé, un filon de quartz avec mispikel contient par mille kilos 1 gr. d'or et 4 à 5 gr. d'argent.

L. D.

Notes géologiques relatives à la région avoisinant le gîte de galène argentifère de la Ville-Hervé, en Brusvily (Côtes-du-Nord) et étude du filon plombeux découvert par M. T. Bézier (Rennes, chez Francis Simon, 1907, 14 pages).

M. T. Bézier résume en 14 pages les résultats des études du filon de galène argentifère qu'il a découvert aux environs de la Ville-Hervé, en Brusvily (Côtes-du-Nord).

Les affleurements ont été suivis sur une longueur d'environ 1.100 mètres et étudiés par plusieurs tranchées et 4 puits de 11 m 50, 20m, 25m 50 et 27 m 50 de profondeur.

Ces recherches ont établi, d'une façon incontestable, l'existence d'un filon de quartz contenant de la galène argentifère dont les affleurements sont, comme de coutume, caractérisés par un chapeau de fer; des carbonates et des phosphates de plomb précèdent ou enveloppent le sulfure de plomb.

La direction semble parallèle au bord sud-est du grand massif granulitique de Dinan et aux nombreux dikes de diabase qui sillonnent la région.

L. D.

Note sur le minerai de fer silurien de Basse-Normandie : par M. Ch.-E. HEURTEAU, ingénieur au Corps des Mines (*Annales des Mines*, 10e, s. t. IX, 1907, p. 613-668, 7 fig., 2 pl.).

Les couches de minerai de fer se trouvent toujours dans l'Ordovicien, à la limite entre le grès armoricain et les schistes à calymènes; on les rencontre dans les quatre plis synclinaux: de Saint-André et May-sur-Orne; de Perrières à Barbery par la Brèche-au-Diable; de Falaise qui passe par Saint-Rémy et Jusques; de la forêt de la Motte à Mortain.

Le minerai est du fer carbonaté en profondeur, de l'hématite rouge au voisinage de la surface. — Sa teneur en fer est supérieure à 50 0/0.

Il existe aujourd'hui en Basse-Normandie dix-neuf concessions; la première, celle de Saint-Rémy, date de 1875.

Les 6 plus anciennes ont produit en 1906, 291.175 tonnes.

L. D.

Les schistes et quartzites graphitiques du Morbihan : par M. Ch. PUSSENOT, capitaine d'artillerie, collaborateur de la carte géologique de France (*Bull. des services de la carte géologique de France*, n° 116, XVII (1905-1906), juin 1907, 6 pages et 1 carte).

M. Ch. Pussenot reproduit dans ce bulletin, *in extenso*, les deux notes qui ont été publiées dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences en Juin 1906 et mars 1907, et que j'ai signalées ici. Il a ajouté une carte au 80.000e sur laquelle il a

tracé les affleurements graphitiques, ce qui facilite considérablement l'intelligence de ses très intéressantes observations.

L. D.

Rapport sur la collection Lucas acquise par le Musée Paléontologique d'Angers : par O. Couffon (*Bull. soc. d'études scientifiques d'Angers*, XXXVIe année (1906-1907), p. 141-142).

Le Musée Paléontologique d'Angers a acquis la magnifique collection de fossiles jurassiques rassemblés par M. Lucas aux environs de Montreuil-Bellay. — Cette collection se compose de 193 espèces appartenant au Bajocien, au Bathonien, au Callovien et à l'Oxfordien.

L. D.

Faune malacologique du miocène supérieur de Beaulieu (Mayenne) (Etage Redonien) : par M. G.-F. Dollfus, collaborateur principal de la carte géologique de France (*A. f. a. s. Congrès de Lyon*, séance du 3 août 1906, p. 304-315).

Tournouër, qui le premier, en 1882, a étudié les fossiles de cette localité, la place déjà au-dessus du Miocène de la Touraine, au niveau de la Dixmerie dans la Loire-Inférieure.

Les fossiles de Beaulieu (ferme de la Chevalerie) se trouvent à la partie inférieure de sables miocènes décalcifiés, là où ces sables sont restés au-dessous de la nappe d'eau permanente superficielles et ont ainsi échappé à une entière décomposition.

La faune des mollusques de Beaulieu se rapproche beaucoup de celle d'Apigné, près Rennes: 64 0/0 de formes communes avec les faluns de la Touraine et 46 0/0 de formes encore actuellement vivantes.

L'auteur donne une liste de 160 fossiles avec indication des ouvrages où ils sont le mieux figurés.

L. D.

Le polissoir de Pierre-Couverte. Commune de Pontigné, arrondissement de Baugé (Maine-et-Loire) : par M. J. Émériau, directeur d'école publique (*Bull. soc. d'études*

scientifiques d'Angers, XXXVI[e] année (1906) 1907, p. 135-139, 1 fig., 1 pl.).

La ville de Beaugé a acquis et fait transporter, à l'abri de toute cause de destruction, le remarquable polissoir pour objets en pierre, découvert en septembre 1901 dans la commune de Pontigné, près Baugé, à 200 mètres à l'ouest du dolmen de Pierre-Couverte.

Ce polissoir se compose de deux longues rainures et de trois larges dépressions polies établies à la surface d'un bloc de grès de 2[m]10 de long, sur 1[m]25 de large et une épaisseur de 42 à 55 centimètres. A proximité, on a trouvé les débris d'un squelette et quelques traces du séjour probable des hommes préhistoriques en ce lieu.

L. D.

Excursion de la Société d'Etudes scientifiques d'Angers à Montreuil-Bellay, le 23 juin 1907. Géologie ; par M. J. Welsch, professeur à la Faculté des Sciences de de Poitiers (*Bull. soc. études scientifiques d'Angers*, XXXVI[e] année (1906), 1907, p. 151-153).

Les excursionnistes ont vu le sol Callovien sur lequel est bâtie la ville de Montreuil-Bellay; il repose au sud-ouest sur une étroite bande de Bathonien brusquement interrompue par une longue faille qui sépare nettement le Jurassique de l'étage Cénomanien du Crétacé; celui-ci s'étend au loin vers le sud-ouest.

L. D.

Le Miocène en Anjou ; par O. Couffon (*Bull. soc. d'études scientifiques d'Angers*, XXXVI[e] année (1906), 1907, p. 157-196, 2 pl.)

M. Couffon indique toutes les localités où l'on a reconnu l'étage Falunien en Anjou et donne la liste des fossiles qu'on y a recueillis dans les points à faciès Pontilévien (118 espèces), puis à faciès Savignéen (115 espèces). Il énumère de même les gisements de l'étage Redonien et donne la liste de ses fossiles

c371 espèces). M. Couffon donne enfin la liste de la synonymie probable de 186 espèces établies par Millet de la Turtaudière, mais qui n'ont jamais été figurées.

Les deux planches représentent les côtes et les îlots des mers Falunienne et Redonienne en Anjou.

L. D.

Les Minerais de la Lucette, près le Genest (Mayenne); par H. Douxami, maître de conférences à la Faculté des Sciences de Lille (*Ann. soc. géol. du Nord*, XXXVI, 1907, p. 83-97, 1 fig.).

Le grand pli synclinal complexe qui occupe, de l'Est à l'Ouest, toute la région moyenne de la Bretagne et du Maine présente à la hauteur du Genest (La Lucette), à l'ouest de Laval, un accident : son axe est relevé, de telle sorte que les terrains dévoniens et carbonifères, qui le recouvrent et affleurent normalement ailleurs sont remplacés ici par une proéminence insolite du silurien supérieur. — Ce dôme composé de schistes, de grès et de phtanites ampéliteux est parcouru par un réseau de filons de quartz métallifère presque verticaux, mais affectant deux directions différentes.

Les uns (N.-N.-E. — S.-S.-W.) sont presque exclusivement minéralisés par le sulfure d'antimoine, très abondant. Les autres (W.-N.-W.), parallèles aux grands plissements de la Bretagne, contiennent moins de stibine, mais beaucoup de mispikel, et de pyrite avec un peu de blende; ce sont eux aussi qui renferment le plus d'or.

Ce dernier métal, dont l'exploitation donne lieu à des travaux considérables, est disséminé à l'état de paillettes, très rarement visibles à l'œil nu, à la surface des cristaux de mispikel, de pyrite et de stibine ainsi que dans le quartz, particulièrement dans celui de couleur légèrement bleutée.

La teneur en or des diverses parties d'un même filon est très variable.

M. Douxami pense que l'or est venu des profondeurs à l'état de sulfures doubles ou de persulfures entraînés par les gaz solfatariens contemporains des derniers efforts éruptifs de la région.

L. D.

Bulletin des Services de la Carte Géologique de France. Comptes rendus des Collaborateurs pour la campagne 1906. T. XVII, 1905-1906 [1907].

M. A. Bigot. Feuille de la Flèche, p. 29-34.

M. Bigot donne les résultats de ses études des terrains Jurassiques de la Sarthe et des terrains Crétacés et Tertiaires du Maine-et-Loire et d'intéressants détails sur le pli synclinal silurien, qu'il désigne sous le nom de synclinal de Martigné-Ferchaud, qui traverse l'angle sud-est de la feuille entre les rivières Sarthe et Mayenne.

Ce synclinal, creusé dans le Précambrien est symétriquement rempli, au nord comme au sud, de Cambrien, de Grès armoricain accompagné de minerai de fer, de Schiste ardoisier du niveau d'Angers et de Grés à *Calymenella*.

M. Matte H., professeur au lycée de Rennes, collaborateur auxiliaire. — Feuille de la Flèche, p. 34-35.

M. Matte a étudié les lambeaux helvétiens et quaternaires qui recouvrent les schistes cambriens entre le synclinal de Château-Gontier et celui de Grez-en-Bouère; cette région est traversée par des *diabases quartzifères* et des *diabases andésitiques*.

M. Ch. Barrois. — Feuille de Lannion, p. 36-37.

Une grande partie du sol de la feuille de Lannion est occupée par des gneiss de composition des plus variée dont l'étude est si difficile que M. Barrois, qui connaît si bien la géologie de la Bretagne, en a été surpris. — Ces gneiss sont la continuation des roches volcaniques anciennes de la feuille de Tréguier : porphyres quartzifères, orthophyres, diabases, porphyrites, tufs porphyriques, orthophyriques et porphyritiques. — M. Barrois a réuni les éléments nécessaires à une étude ultérieure complète.

M. A. Bigot. — Feuille de Rennes au 320.000e, p. 37-39, 3 coupes.

M. Bigot donne trois coupes qui expliquent la structure générale des Massifs de Falaise, de Jusques et du Mesnil-Aubert; ils sont coupés par des failles N.-E., plongeant au N.-O. et toutes parallèles.

L. D.

Essai sur la Stratigraphie du Bassin silurique de Mortain (Manche), par M. H. MATTE. (*Bull. soc. linn. de Normandie*, 5e s., 10e vol. 1906 [1907], p. 136-194, 17 fig.).

Cette étude détaillée d'une région bien définie et déjà signalée par de nombreux géologues est une œuvre très utile de grand savoir et de patience qui peut servir d'exemple à d'autres chercheurs consciencieux, mais dans laquelle il y a surtout des détails intéressants pour les géologues normands.

« Quelques niveaux paléontologiquement déterminés dans « l'extrémité Est du bassin permettent de fixer d'une façon assez « approximative les relations d'âge réciproque des assises « gréseuses et schisteuses où l'on n'avait pas trouvé de fossiles « jusqu'à ce jour.

« Le faciès gréseux empiète de plus en plus sur le faciès « schisteux à mesure que l'on se dirige vers l'Ouest néanmoins ; « cette substitution de faciès est également en rapport avec « l'allure différente des couches. »

Les accidents sont, les uns de direction parallèle à celle des couches, les autres perpendiculaires ou obliques. Quelques unes de ces dislocations sont dues à la venue des granits et sont probablement d'âge carbonifère. L. D.

Sur les minerais de fer ordoviciens de la Basse-Normandie et du Maine, par M. D. ŒHLERT. (*C. R. Acad. des Sciences*, PARIS, 9 mars 1908, CXLVI, p. 515-517).

M. Œhlert attribue à l'ordovicien inférieur la couche de minerai de fer, la seule exploitée jusqu'à ce jour, qui semble indiquer en Basse-Normandie un horizon continu sur une très grande étendue.

Au-dessus de ce niveau, entre lui et le grès de May des recherches récentes lui ont permis de constater l'existence de quatre couches de minerai intercalées dans les schistes et qui seraient alors certainement ordoviciennes.

Les observations principales de M. Œhlert ont été faites dans le synclinal indiqué par les forêts de La Ferté, Magny, La Motte et Monnaye, sur une longueur de 14 kilomètres. Des couches de minerai de fer de cet âge se retrouvent dans le synclinal de Domfront à Bagnoles et ils ont été signalés en d'autres points.

L. D.

Le Chelléen et l'Acheuléen dans le département de Maine-et-Loire, par M. O. Desmazières (*Bull. de la Soc. préhistorique de France*, 23 juillet 1908, tirage à part 8 p.).

Depuis 1883 les découvertes de silex taillées faites en Maine-et-Loire peuvent se résumer comme suit :

Arrondissement d'Angers. — Angers. Un coup de poing chelléen rue de la Fontaine, à Angers.— Blaison. Une hache celléenne. — Gohier. Un coup de poing amygdaloïde. — Ecouflant. Un coup de poing trouvé en 1883. Un autre trouvé en 1895 et cette même année trois instruments chelléens. — Saint-Saturnin. Un coup de poing amygdaloïde et un instrument ovoïde en silex. — Thouarcé. Un coup de poing.

Arrondissement de Baugé. — Longué. Une hache chélléenne.

Arrondissement de Saumur. — Martigné-Briand. Un coup de poing chelléen. Un autre acheuléen. — Montilliers. Deux instruments chélléens.

Saumur, Un instrument acheuléen.

On remarque que l'homme préhistorique a surtout laissé des traces sur le sol calcaire.

L. D.

Sur le minerai de fer de Coatquidam, par M. F. Kerforne (*C. R. Acad. des sciences Paris*, 9 juin 1908, CXLVI, p. 1226-1227).

M. Kerforne a observé que le minerai de fer autrefois exploité à Coatquidam, entre Guer et Beignon, diffère des autres minerais de fer de la région ; c'est une hématite rouge formée de petits grains aplatis et irréguliers à patine noire, noyés dans un minerai plus fin et rouge, contenant une assez forte proportion de grains fins de quartz. Les dimensions de ces éléments peuvent grandir assez pour faire ressembler la roche à un poudingue à petits grains. La couche exploitable peut avoir deux mètres d'épaisseur. Elle est située au sommet du cambrien dans les schistes rouges et immédiatement au-dessous des grès armoricains à *Tigillites* ; par sa position, ce minerai diffère donc aussi de ceux ordinairement observés dans l'Ouest de la France.

L. D.

Notice préliminaire sur les terrains d'une partie de la feuille (La Flèche), par M. A. Bigot. (*Bull. soc. linn. de Normandie*, 5e s., 10e vol., 1906 (1907), p. 195-204).

C'est la reproduction de l'article paru dans le *Bulletin du service de la carte géologique* campagne 1906 analysé ici.

L. D.

Notice préliminaire sur les terrains d'une partie de la feuille (La Flèche), par M. H. Matte. (*Bull. soc. linn. de Normandie*, 5e s., 10e vol., 1906 (1907), p. 205-207).

C'est la reproduction de l'article paru dans le *Bulletin du service de la carte géologique* campagne 1906 analysé ici.

L. D.

Note sur le bassin houiller de la Vendée, par M. Jules Laromiguière, ing. civil des mines. (*Soc. des sciences naturelles etc., de Toulouse*, tome quarante, 1907, p. 68-73, 1 pl.).

Le bassin houiller de Vendée a une longueur de 50 kilomètres de Saint-Laurs aux Essarts et une largeur d'à peine 1 kilomètre. Il se trouve tout entier dans un pli de terrain de transition. Les parties contenant de la houille occupent onze régions distinctes séparées les unes des autres par des parties stériles et il est impossible de reconnaître une analogie entre les couches de deux ilots même voisins. D'après l'étude des végétaux fossiles, les quatre groupes les plus à l'Est appartiendraient au houiller inférieur et les autres au milieu de l'étage houiller supérieur.

Dans une note publiée en 1880, M. Devillaine supposait que les formations successives se superposent l'une sur l'autre de telle sorte qu'un puits creusé au centre devrait les recouper toutes.

Telle n'est pas l'opinion de M. Laromiguière, il pense que chaque groupe est un petit bassin distinct juxtaposé et non superposé au voisin.

L. D.

Bulletin des services de la carte géologique de France, etc., Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne 1907, XVIII, 1907 [1908].

M. H. Matte. — Feuille de la Flèche, p. 28-29.

Sur la bordure Sud du bassin carbonifère de Bouère on trouve successivement : le dévonien difficile à séparer du gothlandien bien caractérisé par ses graptolites et limité par l'horizon dit grès culminant ; au-dessus l'ordovicien moyen est peu fossilifère, il recouvre quelques bancs gréseux très peu épais seuls représentants du grès armoricain.

Le bassin carbonifère proprement dit se compose des assises anthracifères du Culm supportant les grauwackes à échinides, puis les calcaires de Laval.

Quelques lambeaux de grès à Sabalites et de sables et argiles pliocènes existent çà et là. On voit aussi quelques filons de diabases andésitiques et quartzifères et de porphyres microgranulitiques.

M. A. Bigot. — Feuilles de Cherbourg et de Rennes au 320.000e Feuille d'Alençon (Revision), p. 30-37.

Continuant ses travaux de revision de la carte géologique, M. Bigot a fait de nouvelles et intéressantes observations sur l'axe de Saint-Sauveur-le-Vicomte où il a étudié : la syénite de Coutances, le massif silurien de Lessay et du Mont-Castre ; les monts de Doville et d'Etenclin ; la région gothlandienne et dévonienne ; les sables et graviers pliocènes.

Les faits nouveaux qu'il signale sur la feuille d'Alençon ont rapport : au massif d'Halouse ; au massif d'Andaine ; aux forêts de la Motte, d'Andaine et de Monnaye ; au synclinal de Sées ; aux massifs d'Ecouves et de Multonne ; aux microgranulites et tufs porphyriques ; aux grès et sables tertiaires.

Parmi les très nombreuses découvertes géologiques signalées et qu'il est impossible de résumer ici, j'ai remarqué l'existence de couches de minerai de fer dans les schistes ordiviciens, niveau d'Angers, du synclinal de Sées ; cette découverte est analogue à celle que vient de faire M. Œhlert plus à l'Ouest, dans le même, terrain.

M. Jules Welsch. — Revision de La Roche-sur-Yon (80000e), p. 49-50.

M. Welsch signale la découverte qu'il vient de faire d'un lambeau de sable calcaire hettangien au moulin de Chenillac au S.-S.-O. de Chantonnay (Vendée.)

L. D.

Le Bartonien supérieur (Marinésien) en Anjou, par O. COUFFON. (*Bull. soc. Etudes sc. d'Angers*), XXXVIIe année, 1907 [1908], p. 37-42, 1 carte).

Des alluvions d'eau douce se sont déposées sur les deux rives de la Loire entre Saumur et les Ponts-de-Cé, d'une part ; Champigny et la Flèche, d'autre part, comme l'indique la carte de M. Couffon. Ces alluvions sont plus récentes que l'éocène. Les rares fossiles que Millet, le premier, y a trouvés et dont le nombre a été récemment augmenté par les découvertes de MM. Préaubert et Couffon, ont permis à ce dernier de classer ces lambeaux dans le bartonien supérieur, étage Marinésien de M. Dollfus. Il faut donc admettre qu'à cette époque toute la vaste plaine située à l'Est d'Angers était un grand lac séparé de la mer.

L. D.

Le Miocène en Anjou (Supplément), par O. COUFFON. (*Bull. soc. Etudes sc. d'Angers*, XXXVIIe année, 1907 [1908], p. 49-58).

En continuant ses études et augmentant ses collections, M. Couffon peut donner un supplément important aux listes des fossiles dressées par lui dans une précédente note et celle de la synonymie des espèces de Millet.

L. D.

A propos de la feuille géologique d'Angers, par M. l'abbé E. RONDEAU. (*Mém. de la Soc. natio. d'Agric. sc. et arts d'Angers*, Année 1907, 9 pages, 1 pl.).

M. Rondeau rappelle la description géologique qu'il a faite en 1893 des environs d'Angers et il la compare aux nouvelles conclusions prises et figurées par M. L. Bureau dans la feuille d'Angers. Il se fait un devoir de reconnaître la valeur scientifique de l'œuvre de M. Bureau et un plaisir d'avouer s'être souvent trompé, mais il croit cependant utile de signaler les points sur lesquels il conserve encore une opinion différente de la sienne. Ce sont des questions tout à fait de détail qu'il m'est impossible de rapporter ici.

Je remarque cependant que parmi les couches de minerai de fer recoupées par la tranchée des Granges, la plus au Nord de celles-ci se trouve tout à fait à la base du grès armoricain, voire même dans les schistes à lingules, comme le serait la couche de Coatquidam dernièrement indiquée à ce niveau par M. Kerforne Les autres couches de minerai de fer sont interstratifiées avec le grès comme le sont celles des environs de Segré.

Dans le plissement d'Angers, Saint-Léonard, La Pyramide, M. Bureau ne voit qu'un affleurement de grès armoricain dans la partie septentrionale de la ville, M. Rondeau en trouve trois dont l'existence serait confirmée par les travaux d'établissement de la voie ferrée dans l'usine Bessonneau.

La bande de phtanite au Sud-Ouest d'Avrillé pourrait être prolongée jusqu'à la Maine, etc.

L. D.

Esquisse de la Tectonique du sol de la France, suivie d'un essai de coordination des connaissances actuelles sur le mécanisme des actions géodynamiques, par E. Jourdy (*Bull. Soc. des Amis des Sc. nat. de Rouen*, 1907, 5e sér., 42e année, 1er sem. 1906, p. 29-189, 2 cartes et plus. fig.).

Nous appelons l'attention de nos lecteurs sur le remarquable travail du général Jourdy.

Une œuvre de cette importance est difficile à analyser, il faudrait la reproduire presque entièrement, surtout lorsqu'elle est écrite dans un style aussi clair et aussi concis.

Nous devons donc nous contenter d'engager tous ceux qui s'intéressent à l'histoire de la Terre et en particulier du sol français, à lire ce travail.

Ils y trouveront successivement :

L'explication des lois régissant actuellement la Tectonique, c'est-à-dire l'origine des dislocations, le tracé des plissements et des fractures, le mode de formation des plissements.

Un coup d'œil général sur l'ensemble des lignes directrices de la Tectonique français.

Une étude détaillée des plissements classées par réseaux : réseau provinçal, alpin, jurassien, du Nord-Est, du Nord-Ouest, breton, du Sud-Ouest, pyrénéen et enfin du Massif Central.

Pour chacun de ces réseaux on trouvera un résumé historique montrant brièvement l'évolution de nos connaissances et ce qu'on peut admettre aujourd'hui concernant leur formation. Les relations de plissements avec les phénomènes éruptifs, etc. L'orientation principale des plissements et failles (N.-O.-S.-E. dans les réseaux occidentaux), se dégage nettement de ces études. Les exceptions, notamment les rejets vers le Sud de certains plissements pyrénéens sont expliqués, parfois même avec figures à l'appui.

Pour le réseau breton, on aura un aperçu des nombreux travaux de M. Barrois sur cette région.

Après l'étude détaillée des plissements primaires et tertiaires, on lira un captivant chapitre sur les plissements plus anciens avec essai d'explication de leur structure :

« A l'aurore de l'époque paléozoïque les directions des plissements et fractures oscillent légèrement, dans le Nord de l'Europe et de l'Asie, de part et d'autre du méridien. Le soulèvement calédonien tourne ces lignes directrices d'un *quart de quadrant*, puis au soulèvement hercynien le réseau des lignes directrices s'installe orthonalement sur le *demi-quadrant* à égale distance des méridiens et des parallèles. Pour expliquer ce fait, il faut admettre que les premières masses solidifiées de l'écorce terrestre, voisines des pôles, se sont disposées en lignes de plissement convergentes vers le pôle (méridiens) et dans les conjugués orthogonaux de ces lignes (parallèles) ; le premier canevas formé présentait ainsi une série de fuseaux alternativement creux et élevés.

Des comparaisons ingénieuses feront comprendre comment ce réseau primitif régla la disposition des *vagues tectoniques* postérieures, notamment en France.

Vient ensuite : L'étude des affaissements radiaux; de la combinaison des actions dynamiques, pleine de vastes coups-d'œil sur l'évolution du relief terrestre ; on entrevoit la possibilité d'établir bientôt une généralisation plus grandiose que tout ce qu'on a établi jusqu'ici, compris les systèmes du niveau pentagonal et du tétraèdre.

Enfin l'étude du *Mécanisme des plissements* constitue un chapitre aussi intéressant que le reste, pour les personnes non familières avec toutes les dernières découvertes et théories de la Géologie tectonique.

Deux cartes permettent de comprendre encore mieux, si possible, cette remarquable étude, qui fera date dans l'histoire géologique et que nous souhaitons voir largement répandue.

J. P.

Note sur des ossements fossiles trouvés dans les sablières de St-Hubert, près Niort, par J. Lacroix (Niort : *Mém. Soc. histor. et scientifique des Deux-Sèvres*, 1907, 3e année, p. 269-270).

Les genres nouveaux pour cette faune quaternaire signalés dans la note sont : *Erinaceus* (hérisson) ; *Lupus* (loup) ; *Vulpes* (renard) ; *Meles* (blaireau).

J. P.

Faune malacologique du Miocène supérieur (Redonien) de Montaigu (1) Vendée, par M. G.-F. Dollfus. *(Association française pour l'avancement des sciences*, 36e session. Reims, 1907, p. 340).

Continuant mes études sur les animaux inférieurs fossiles dans les dépôts épars du Miocène supérieur de l'Ouest de la France, j'ai examiné cette année les gisements des environs de Montaigu, dans la Vendée, sur les confins du département de la Loire-Inférieure. La liste des espèces que j'ai pu dresser montre l'identité de ces lambeaux avec ceux des environs de Rennes que j'ai pris pour type d'un étage nouveau dit Redonien, supérieur aux faluns de la Touraine et inférieur aux ilots appartenant au Pliocène de la même région.

L'historique de la découverte des gisements de la Loire-Inférieure a été faite par M. Vasseur et je ne reviendrai pas sur ce sujet ; pour les environs de Montaigu, nous avons été conduits sur place par le Dr Mignen qui a bien voulu nous faire profiter de ses récoltes et nous communiquer tous les détails qu'il a pu lui-même découvrir sur les curieux gisements de la région.

Sur la commune de Boufféré, à 4 kil. 300 au S.-O. de Montaigu, un puits domestique récemment sondé à la ferme de Girondar nous a fourni, au-dessous du niveau hydrostatique, un sable argileux assez gros très fossilifère ; le même gisement a été rencontré aux fermes voisines du Retard. Rien n'est visible sur le sol, tout le plateau, à l'altitude de 40 à 44 mètres, est couvert d'un épais limon, sableux à la base, qu'on voit reposer par ravinement, dans quelques chemins creux, sur des schistes verdâtres, redressés, d'âge Précambrien. Il est indispensable de fouiller au-dessous du niveau des eaux pour trouver les coquilles tertiaires qui sont, d'ailleurs, dans un excellent état de conservation.

(1) Vu l'intérêt de ce travail pour les environs immédiats de Nantes, nous le reproduisons *in-extenso*.

Un peu au Nord entre la Chevrière et le château de la Senardière, toujours sur la commune de Boufferé, d'anciennes fouilles ont donné un sable graveleux granitique, rougeâtre, avec *Ostrea edulis*, *Pecten-culus glycymeris*, *Cardita striatissima*.

Vers l'Ouest, tout près de la limite des départements de la Vendée et de la Loire-Inférieure, sur la commune de Vieillevigne, le gisement de la Gauvinière a été à nouveau fouillé par le Dr Meignen ; ce gisement s'étendait dans des fonds marécageux le long d'un petit vallon jusqu'à la ferme de la Gaudière, et à Gautron, à l'altitude de 32 mètres environ ; on ne voit aujourd'hui que des fosses remplies d'eau.

Ce gisement est, d'ailleurs, nettement séparé de ceux indiqués aux fermes de Chaudry, comme le montre du reste la Carte géologique de M. Bochet (Feuille de Cholet, 1893), à 2500 mètres au Nord-Est de Vieillevigne ; il nous a été absolument impossible de rien constater du bas de la Morinière au Chaudry-Jay ; aucun affleurement n'est apparent, aucun débris n'est sur le sol, les fouilles sont toujours indispensables.

A trois kilomètres au Nord-Est de Montaigu, à la ferme de Tourne-lièvre, les grandes fosses inondées témoignent d'une ancienne exploitation importante d'un tuf calcaire jaunâtre, mais nous n'avons pu en recueillir de débris suffisants pour pouvoir en préciser l'âge. Dans toute cette région siliceuse, les îlots de calcaire s'altèrent rapidement, se dissolvent, et les exploitations abandonnées sont très rapidement ruinées.

J'ai saisi cette circonstance pour visiter, aux environs de Nantes, sous l'aimable et savante direction de MM. L. Bureau et Dumas, diverses localités bien connues comme ayant fourni de nombreux fossiles du Miocène supérieur, et nous avons pu faire quelques constatations intéressantes.

Le gîte de la *Dixmerie*, placé sur le terrain de la ferme de la Chauvelière, commune de Saint-Julien-de-Concelle, demanderait à être fouillé à nouveau ; nous n'avons pu y recueillir que quelques *Arca Dubuissoni* ; c'est un dépôt graveleux très mince reposant dans un petit vallon, vers l'altitude de 20 mètres, sur des schistes sériciteux de couleur foncée et redressés ; le même dépôt se prolonge sous l'Aubinière et le Douéron au Sud, gagnant probablement la Noé-Bachelor. Un aperçu de la faune à été donné par M. Vasseur.

Le gîte du Pigeon-Blanc, sur la commune du Landreau et à 2400 mètres au Sud-Ouest, forme une longue bande étroite dans le fond du vallon jusqu'au Bas-Briacé ; c'est seulement en fouillant et en atteignant le niveau hydrostatique qu'on rencontre les fossiles ; au fond des puits on trouve un sable ferrugineux, grossier, d'épaisseur médiocre reposant tur le sous-sol primaire. Les récoltes de MM. Dumas et Bureau nous permettront d'entreprendre prochainement la publication de la faune près intéressante de cette localité.

Aux Cléons, commune de Haute-Goulaine, sur la grande route de la Chapelle-Heulin, les conditions sont différentes et d'un grand intérêt. Le mamelon portant la cote 21, situé sur la propriété de M. Chaillou, présente deux couches tertiaires bien distinctes.

C'est à la base, reposant sur le terrain primaire, un tuf blanchâtre rempli de Bryozoaires, en tout analogue aux faluns de la Loire que j'ai désignés sous le nom de type « Savignéen », et au-dessus, par ravinement, un sable argileux gris ou rougeâtre, souvent graveleux, tout à fait de type Redonien. M. Chaillou, savant archéologue, nous a fait voir sur le flanc Est une excavation provenant d'une ancienne fouille romaine ayant fourni de la pierre à chaux et contenant une faune miocène moyenne caractéristique.

A l'Ouest, dans la cour de la ferme et dans le grand jardin de la maison des Cléons, les grandes fouilles qu'on observe ont été faites à l'époque Mérovingienne et donnaient un tuf favorable à l'extraction des grandes dalles employées pour cercueils. Dans l'abreuvoir de la ferme, on voit les sables graveleux à *Ostrea edulis* raviner le tuf blanc, le Redonien est en contact sur l'Helvétien. Dans la pente Nord, un affleurement graveleux donne en abondance *Terebratula perforata* du Redonien et plus bas, presque au niveau des marais, une fouille faite par M. Chaillou a fourni les principaux fossiles du Pigeon-Blanc.

Voici un aperçu de cette faune :

Faune Redonienne des Cléous

Glycymeris Faujasi.
Tellina crassa.
Meretrix chione.
Cardium discrepans.
Cardium multistriatum.
Cardita striatissima.
Astarte sulcata.
Radula lima.
Pectunculus glycymeris.
Arca Dubuissoni.
Hinnites Dubuissoni.
Pecten scabrellus.
Ostrea edulis var *ungulata.*
Voluta Lamberti.
Ancilla obsoleta.
Pleurotoma excavata.
Ficula reticulata.
Natica millepunctata.
Bittium reticulatum.
Turritella subangulata.
Trochus miliaris.
Emarginula fissura.
Dentalium entalis.

Des recherches ultérieures permettraient certainement de compléter beaucoup cette liste.

Déjà, autrefois, Vasseur avait suspecté l'existence de deux formations différentes aux Cléons, et Dufour avait admis comme démontrée la présence de deux étages tertiaires ; mais à cette époque les études générales n'étaient pas assez avancées pour que la classification de ces assises ait pu être précisée, le faciès Savignéen à Bryozoaires des faluns n'avait pas été établi, et la grande couverture Redonienne n'avait pas été distinguée. Le sous-sol général est un micaschiste altéré.

Voici un relevé sommaire des fossiles du tuf blanc à Bryozoaires

Faune du Miocène moyen des Cléons

Mollusques

Pecten multistriatus Poli. — B. D. D., *Moll. Marins du Rouss.*, II p. 104, Pl. XVI, f. 1-4.

Pecten scabrellus Lamk. — *Goldf. Petref. germ.*, p. 62. Pl. XCV, f. 5.

Venus circularis Desh. — D. D. *Conchy. Mioc. moy.*, Livr. III, p. 200, Pl. XI, f. 34-39.

Lucina Agassizi Michelot. — *Descrip. foss. Mioc. Italie sept.*, p. 404, Pl. IV, f. 4, 5, 7.

Bryozoaires

Lichenopora fungicula Michelin sp. (*Tubulipora*). — *Iconog. Zoophy.*, p. 318, Pl. LXXVII, f. 2 (genre *Defrancia* d'Orb. 1850).

Lichenopora cumulata Michelin. — *Iconog. Zoophy.*, p. 319, Pl. LXXVII, **p. 344** f. 1. (genre *Radiopora* d'Orb. 1850, *Tecticavea* 1852).

Entalopora subverticillata Busk. sp. (*Pustulopora*). — *Crag. polyroa*, p. 108, Pl. XVIII, f. 1.

Idmonea atlantica Forbes. — *Mansoni Aus. Ung. Bry.*, p. 5, Pl. II, f. 6. (*J. delicatula* Busk ?)

Hornera frondiculata Lamouroux. — H. *andegavensis* Meich., *Icon. Zoophy.*, Pl. LXXVI, f. 8. — Busk, p. 102, Pl. XV, f. 1-2.

Hornera striata Milne-Edw., 1838. — Michelin, *Icon. Zoophy.*, Pl. LXXVI, f. 7. — Busk, p. 103, Pl. XV, f. 3.

Hornera flabelliformis Blainv. sp. (*Retepora*). — Mich. *Icon. Zoophy.*, Pl. LXXVI, f. 1. — Busk, p. 99. Pl. XIV, f. 4.

Heteropora intricata Michelin. — *Icon. Zoophy.*, Pl. LXXV, f. 6. — Busk, *Crag. Polyzoa*, p. 122, Pl. XX, f. 1, Pl. XIX, f. 6.

Heteropora pomiformis Blainv. sp. (*Alveolites*). — Mich. *Icon. Zoophy*, Pl. LXXVII, f. 12. (Genre *Chœtetes*).

Cellaria fistulosa Linné sp. var. *Minor.* — C. *farciminoides* Busk. C. *Salicornaria* Lamk. ; Busk, Pl. XXI, f. 4-6.

Eschara nobilis Michelin. — *Icon. Zoophy.*, p. 329, Pl. LXXIX, f. 1.

Retepora cellulosa Linné sp. (*Millepora*). — R. *frustulata* Michel., *Icon. Zoophy.*, p. 316. Pl. LXXVI, f. 3.

Tubeschara lamellosa Michelin sp. (*Adeone*). — *Icon. Zoophy.*, p. 326, Pl. LXXVIII, f. 5.

Escharellina Sedgwicki Milne-Edw., 1836. — Michel. (*Eschara*), p. 330, Pl. LXXVIII, f. 6.

Cellepora parasatica Michel. — *Icon. Zoophy.*, Pl. LXXVIII, f. 3. — Busk, Pl. IX, f. 11-13.

Cellepora palmata Michel. — *Icon. Zoophy.*, Pl. LXXVIII, f. 1. — Busk, *Crag. polyzoa*, Pl. IX, f. 2.

D'après l'examen des échantillons conservés au Musée de Nantes et provenant des anciennes recherches de Dubuisson, Cailliaud, etc., nous avons reconnu la présence du Redonien à la Poussinière, au Mortier-Mainguet, au Mortier-Boisseau sur la commune de Sainte-Lumine-de-Clisson ; au château du Mortier, commune de Remouillé ; aux Etangs commune de la Limouzinière ; à Pierre-Aiguë, commune de Saint-Aignan au bord du lac de Grand-Lieu.

Dans le gîte remarquable de Touvois, où le grès Cénomanien fossilifère repose en discordance sur le primaire, des graviers ferrugineux ravinent à leur tour le Cénomanien, et leurs fossiles nous conduisent à les attribuer encore au Redonien.

Nous n'avons reconnu, en somme, dans la région, la formation du tuf à Bryozoaires qu'aux Cléons, mais cette constatation est importante, en ce sens que nous avions cru autrefois que la mer des faluns de la Touraine s'ouvrait seulement au nord par la vallée de la Rance, tandis que le gisement des Cléons nous conduit à admettre de plus, que cette mer communiquait directement avec l'Atlantique en faisant considérer la Bretagne comme étant alors une île.

LISTE DE LA FAUNE MALACOLOGIQUE DU MIOCÈNE SUPÉRIEUR (REDONIEN) DE MONTAIGU (VENDÉE).

Pélécypodes

F *Clavagella Brocchii* Lamk. — D. D., *Conch. Mioc. moy.*, Liv. I, p. 55, Pl. I, f. 1-4 (tubes seulement).
V *Glycymeris Faujasi* Ménard sp. (*Panopea*). — Sac., I *Moll. Ter. Terr.* Part. XXIX, p. 14, Pl. X, f. 13 ; Pl. XI, f. 44.
F V *Lutraria lutraria* Lin. sp. (*Mya*), var. *angustior* Phil. — B. D. D. *Moll. Rouss.*, II, p. 566, Pl. LXXII, f. 5-6.
F V *Corbula gibba* Olivi sp. (*Tellina*). — B. D. D. *Moll. Rouss.*, II, p. 578, Pl. LXXXV, f. 1-11.
F V *Mactra subtruncata* Da Cost., var. *triangula* Ren. — D. D., *Conch. Mioc. moy.*, Liv. II, p. 115, Pl. VII, f. 1-10.
F *Psammobia uniradiata* Broc. sp. (*Tellina*). — D. D., *Conch. Mioc. moy.* Liv. II, p. 157, Pl. IX, f. 4-7.
F V *Tellina donacina* Lin. — D. D., *Conch. Mioc. moy.*, Liv. II, p. 132, Pl. IX, f. 11-18.
F V *Tellina* (*Telinella*) *serrata* Renier. — Broc., *Conch. foss. subap.*, Pl. XII, f. 1. — Fontannes, Pl. II, f. 6.
F *Venus* (*Omphaloclathrum*) *subrotunda* Defr. — D. D., *Conch. Mioc. moy.*, Liv. III, p. 188, Pl. XIII, f. 5-14.
F V *Venus* (*Timoclea*) *ovata* Pennant. — D. D., *Conch. Mioc. moy.*, Liv. III, p. 207, Pl. XI, f. 40-47.
V *Meretrix chione* Lin. sp. (*Venus*), var. *elongata*. — D. D., *Conch. Mioc., moy.* Liv. III, p. 328, Pl. LII, f. 10.
F V *Meretrix rudis* Poli sp. (*Venus*, — D. D., *Conch. Mioc. moy.*, Liv. III, p. 217, Pl. XIV, f. 2-9.
Venus (*Clausinella*) *imbricata* Sow. — *Min. Conch.*, Pl. DXXI, f. 1.
F V *Gouldia minima* Montag. sp. (*Venus*). — D. D., *Conch. Mioc. moy.*, Liv. III, p. 220, Pl. XI, f. 48-55.
V *Lucina borealis* Lin. sp. (*Venus*). — Wood, *Crag. Moll.* II, p. 139, Pl. XII, f. 1 *a*, *b*.
F *Lucina* (*Iagonia*) *exigua* Eichw. — Wood, *Crag. Moll.* (*L. decorata*), II, p. 141, Pl. XII, f. 6.
V *Digitaria digitaria* Lin. sp. *a. d* (*Tellina*). — Wood. *Crag. Moll.* II, p. 190, f. 8 A. D.
F *Cardium* (*Plagiocardium*) *hirsutum* Bronn. — Hœrn., *Foss. Moll.* Wien, II, p. 190, Pl. XXVI, f. 6-9.
V *Cardium erinaceum* Lamk. — Sac. I *Moll.*, Part, XXVII, p. 40,
p. 346 Pl. IX, f. 12-15.
F V *Cardium* (*Parvicardium*) *papillosum* Poli. — Sac. I *Moll.*, Part. XXVII, p. 44, Pl. XI, f. 1-7.
V *Cardium* (*Lœvicardium*) *norvegicum* Spengler. — B. D. D., *Moll. Rouss.* II, p. 298, Pl. XLVIII, f. 1-12.
F V *Chama gryphina* Lin. Sac., I *Moll.*, Part. XXVII, p. 66, Pl. XIV, f. 15-16.
F V *Chama gryphoides* Lamk. Sac., I *Moll.*, Part. XXVII, p. 61, Pl. XIII, f. 1-4.
V *Astarte fusca* Poli, var. — Sac., I *Moll.*, Part. XXVII, p. 24,

Pl. VI, f. 22-24.

F *Astarte Burtini* de la Jonk. et var. — Wood, *Crag Moll.*, II, p. 188, Pl. XVII, f. 5.

Astarte excurrens Wood. — *Crag. Moll.*, II, p. 191, Pl. XVII, f. 9.

Astarte parva Wood. — *Crag. Moll.* II, p. 192, Pl. XVII, f. 12.

Astarte Basteroti de la Jonk. — Note genre *Astarte*, *Mém. Soc. d'Hist. nat.*, I, p. 129, Pl. VI, f. 3.

F V *Astarte* (*Goodallia*) *triangularis* Montag. sp. (*Mactra*). — Wood, *Crag. Moll.* II, p. 173, Pl. XVII, f. 10.

F V *Cardita* (*Coripia*) *corbis* Philippi et var. — Wood, *Crag Moll.*, II, p. 168, Pl. XV, f. 2.

Cardita (*Venericardia*) *striatissima* Nyst in Cailliaud. — Mayer *Jour. Conchy.*, Vol. XVI, p. 187, Pl. VII, f. 4.

Cardita (*Venericardia*) *senilis* Lamk. — Wood, *Crag Moll.*, II, p. 165, Pl. XV, f. 1 *a*, 1 *d*, *tantum*.

Cardita aculeata var. *laurosimplex*. — Sac., I *Moll.* Part. XXVII, p. 15, Pl. IV, f. 23.

F V *Cardita calyculata* Lin. sp. (*Chama*) B. D. D., *Moll. Rouss.* II, p. 227, Pl. XXXVIII, f. 10-13.

F V *Lepton complanatum* Philippi sp. (*Bornia*). — *Enum. Moll. Siciliæ*, I, p. 14., Pl. f, t. 14.

Kellyia deltoidea Wood sp. (*Lepton*) *Crag Moll.*, II, p. 115, Pl. XI, f. 9.

Scintilla ambigua Nysl. sp. (*Corbula*. — Wood, *Crag Moll.*, II, p. 120, Pl. XII, f. 11 *a*, *tantum*.

Scintilla Bureaui G. Dolf. (*Kellyia ambigua* var.). — Wood, *Crag Moll.*, II, p. 120, Pl. XII, f. 11 *b*. *tantum*.

F V *Arca* (*Barbatia*) *barbata* Lin. — Sac., I *Moll.*, Part. XXVI, p. 12, Pl. II, f. 42-45.

F *Arca turonica* Dujard., variété *Dubuissoni* Vasseur. — Sac., I *Moll.*, Part. XXVI, p. 24, Pl. V, f. 14.

F V *Arca clathrata* Defr., type et variété. — Sac., I *Moll.*, Part. XXVI p. 8, Pl. II, f. 1, 2, 3, 5, 6.

F V *Arca* (*Fossularca*) *lactea* Lin. var. — Sac., I *Moll.*, Part. XXVI, p. 19, Pl. III, f. 20-27, et var. *Woodi* G. Dollf., Wood, *Crag Moll.*, II, Pl. X, f. 2. (Rayons très inégaux et espacés).

F *Limopsis recisus* Defr. (*Pectunculina Aradasi Sacco*). — *Paleontol.*

P. 347, *Universalis.* — G. D. et Ph. D., Pl. CIV, f. 4-6.

V *Pectunculus glycymeris* Lin. sp. (*Arca*). — Sac., I *Moll.*, Part. XXVI, p. 31, Pl. VII, f. 4-6.

F V *Nucula nucleus* Lin. sp. (*Arca*). — Sac., I *Moll.*, Part. XXVI, p. 44, Pl. X, f. 24-28.

F V *Leda fragilis* Chemn. sp. (*Arca*). — Sac., I *Moll.*, Part. XXVI, p. 53, Pl. XI, f. 41-42.

F V *Radula lima* Lin. sp. (*Ostrea*). — *Lima squamosa* Auct. — Sac., I *Moll.* Part. XXV, p. 13, Pl. IV, f. 23-31.

F V *Chlamys multistriatus* Poli sp. (*Pecten*). — Type Sac., I *Moll.* Part. XXIV, p. 2, Pl. I, f. 12-16.

Var. *perstriata* sac., Pl. I, f. 20-24.

Var. *perelongata* Sac., Pl. I, f. 29.

F *Pecten scabrellus* Lamk., type à côtes rondes et intervalles régulièrement squameux. — Sac., Pl. VIII, f. 1-3.

Var. *persquamula* G. Dolf. — P. *scabrellus* Goldf., *Petref. Germ.* Pl. XCV, f. 5 ; Fontannes, Pl. XII, f. 2-3. (Lamelles très fortes et squamules grandes).

Var. *triangularis* Goldf. — *Petref. Germ.*, Pl. XCV, f. 2. (Côtes à trois rangées inégales et squamules épineux).

Var. *ventilabrum* Goldf. — *Petref. Germ.*, Pl. XCVII, f. 2. (Côtes et intervalles lamelleux). P. *Dubius* Broc. var., Pl. XVI, f. 6.

Var. *radians* Nyst. — *Couch. scaldisien*, III, Pl. XV, f. 3. (Rayons squameux alternant avec trois ou quatre rayons lisses).

Var. *lævigata* Goldf. — *Petref. Germ.*, Pl. XCVII, f. 6. (Côtes lisses, rondes, sans ornement) P. *reconditus* Sow., Potiez et Michaud, *Musée de Douai*, II, p. 77, Pl. XLIX, f. 1-2.

V *Ostrea edulis* Lin. var. *ungulata* Nyst. — *Ann. Musée Bruxelles*, III, p. 139, Pl. VIII, f. 1, f. *d* à *i* ; Pl. IX, f. 1, f. *a* à *f*. — *Paleontol. Univers.*, Pl. XCVIII *a* et *b*, f. 1-7. *Ostrea sonora* Defr. (G. D. et Ph. D., 1906).

Brachiopodes

Terebratula perforata Defr. (T. *variabilis* Sow., non Ziet., T. *grandis*, Wood, *non* Blumenbach). *Crag. Moll. Supp.*, I, p. 168, Pl. XI, f. 5 ; Pl. XIII, f. 11.

V *Terebratulina caputserpentis* Lin. sp. (*Anomia*). — Wood, *Crag. Moll., Supp.*, I, p. 169, Pl. XI, f. 3 *e*.

F *Rhynchonella Nysti* Davidson. — Nyst, *Conch. scaldisien*, III, p. 250, Pl. XXVIII, f. 1.

Gasteropodes

V *Pleurotoma* (*Clathurella*) *Philberti* Michaud, var. — Sac., I *Moll.* Part. XXX, Pl. XIII, f. 19.

F *Pleurotoma* (*Clavatula*) *excavata* Bellardi. — I *Moll.*, Part. II, **p. 348**, p. 192, Pl. V, f. 18 *a*.

Pleurotoma (*Drillia*) *Brochii* Bonelli in Bellardi (P. *oblonga* Broc. *non* Renier). I. *Moll.*, II, p. 101, Pl. III, f. 26.

Pleuroloma (*Asthenotoma*) *pannus* Bast. — Bellardi, I *Moll.*, Part. II, p. 236, Pl. VII, f. 23.

Voluta (*Aulica*) *Lamberti* Sow. (var). — Wood, *Crag Moll.*, I, p. 20, Pl. II, f. 3 *b*.

F *Ancilla obsoleta* Broc. sp. (*Buccinum*). — *Conch. subap.*, II, p. 330, Pl. V, f. 6.

F *Mitra astensis* Bellardi. — Sac. I *Moll.*, Part. XXX, Pl. XVIII, f. 13.

F V *Mitra* (*Mitrolumna*) *Graeci* Philip. sp. (*Columbella*). — *Fauna Moll. Sicil.*, II, p. 194, Pl. XXVII, f. 18.

F V *Eralo lævis* Donovan, var. *cypræola* Broc., *Conch. subap.*, II, p. 95, Pl. IV, f. 10.

F V *Marginella* (*Gibberula*) *miliara* Lin. sp. (*Voluta*), var. *conoidea* Bellardi, I *Moll.*, Part. VI, p. 29, Pl. II, f. 17.

V *Cypræa* (*Zonaria*) *achatidea* Grag, 1837. — Crosse, *Journ. de Conch.*, 1896, p. 218, Pl. VII, f. 6-8. — *Zonaria ulricalata* Lamk. in Sac., Part. XV, p. 28 : var. *pseudo-amygdalum*, Pl. II, f. 32.

F *Trivia avellana* Sow. sp. (*Cypræa*). — Wood, *Crag Moll.*, I, p. 15, Pl. II, f. 5.

F V *Trivia europæa* Montag. sp. (*Cypræa*), var. *coccinelloides* Sow., *Min. Conch.*, Pl. CCCLXXVIII, f. 1.

F *Trivia sphœriculata* Lamk. sp. (*Cypræa*). — Sac., I *Moll.*, Part. XV, p. 47, Pl. III, f. 29, et var. *perobsoleta* Sac., f. 33.

Columbella (*Mitrella*) *semicaudata* Bonelli Mss. in Bellardi. — *Monog. Columb.*, Pl. I, f. 3.

F *Columbella* (*Mitrella*) *turgidula* Broc. — Sac., I *Moll.*, Part. V, p. 37, Pl. II, f. 33-35.

Columbella (*Atilia*) *inedita* Bellardi. — I *Moll.*, Part, VI. p. 142, Pl. II, f. 13-16. — Sac., Part. XXX, Pl. XIX, f. 56-57.

V *Cassidaria echinophora* Lin. sp. (*Buccinum*) B. D. D., *Moll. Rouss.*, I, p. 68 ; var. *globosa*, Pl. IX, f. 2 ; var. *subnodulosa*, Pl. VIII, f. 1-5.

Buccinum (*Ranularia*) *heptagonum* Broc. sp. (*Murex*). — *Conch. subap.*, II, p. 101, Pl. IX, f. 2 (Med.).

F *Murex* (*Favartia*) *Bourgeoisi* Tourn. — *Journ. Conch.*, 1875, T. XXIII, p. 12, Pl. X, f. 5 et 5 *a*.

F *Murex* (*Favartia*) *absonus* Jan. — D'Anc., *Malac. plioc. ital.*, p. 22, P. II, f. 6.

V *Murex* (*Ocenebra*) *erinaceus* Lin., var. — Hidalgo, *Moll. Marinos Espana*, Pl. XIII, f. 6.

F V *Murex* (*Aspella*) *scalaroides* Blainv. (*M. distinctus* Jan.) — D'Ancona *Mal. plioc. Italia*, Pl. II, f. 4.

F V *Murex* (*Muricopsis*) *cristatus* Broc. — Duj., *Mém. Tour.*, p. 296, Pl. XIX, f. 10.

F *Murex* (*Pisania*) *exsculptus* Duj. sp. (*Purpura*). — Duj., *Mém. Tour.*, p. 297, Pl. XIX, f. 8-9.

F V *Typhis tetrapterus* Bronn sp. (*Murex*). — Sac. I *Moll.*, Part. XXX, Pl. IV, f. 20. (et Cossm *Essai Paléoncnc. comp.* 5e Liv. p. 60, Pl. III, T. 1).

F *Euthria aduncus* Bronn, var. *Marginata* Duj. — Bellard., I *Moll.*, Part. I, p. 109, Pl. XIII, f. 24.

F V *Ringicula auriculata* Ménard, var. *buccinea* Broc. — *Conch. subap.*, Pl. IV, f. 9.

V *Nassa* (*Csixa*) *limata* Chemn. sp. (*Buccinum*). — *Conch. Cabinet*, T. XI, p. 87, Pl. 188, f. 1808-1809.

Nassa (*Hima*) *angulata* Broc. sp. (*Buccinum*). — *Conch. subap.*, II, p. 651, Pl. XV, f. 18.

Nassa (*Hima*) *turgens* Bellardi. — I *Moll.*, Part. III, p. 106, Pl.VI, f. 23 ; *Nassa tumida* Bell. non Eichw. ; *Nassa angulata* Bell. non Broc.

Nassa (*Amycla*) *macrodon* Bronn sp. (*Buccinum*). — Bell. I *Moll.*, Part. III, p. 90, Pl. VI, f. 1-2.

F V *Cerithium* (*Scila*) *trilineatum* Philippi. — *Enum. Moll. Siciliæ*, I, p. 195, Pl. XI, f. 13.

F V *Bittium reticulatum* Da Costa sp. (*Strombiformis*). — Sac., I *Moll.*, Part. XVII, Pl. II, f. 105, 107, 110.

V *Bittium lacteum* Philip. sp. (*Cerithium*). — B. D. D., *Moll. Rouss.*, I, p. 215, Pl. XXVI, f. 1-4.

F V *Cerithiopsis tubercularis* Montagu sp. (*Murex*). — B. D. D., *Moll. Rouss.*, I, p. 204, Pl. XXVII, f. 15-17.

F V *Cerithiopsis bilineata* Hœrnes sp. (*Cerithium*). —B. D. D., *Moll. Rouss.*, I, p. 205, Pl. XXVII, f. 10-12.

F V *Triforis perversus* Lin. sp. (*Trochus*). — B. D. D., *Moll. Rouss.*, I, p. 209, Pl. XXVII, f. 15-17.

F V *Fossarus costatus* Broc. sp. (*Nerita*). — B. D. D., *Moll. Rouss.*, I, p. 251, Pl. XXVII, f. 19-21.

F *Turritella* (*Zaria*) *subangulata* Broc. — Sac. I *Moll.*, Part. XIX, Pl. I, f. 30-35.

F V *Vermetus* (*Lemintina*) *arenarius* Lin. sp. (*Serpula*). — Sac. I *Moll.*, Part. XX, p. 10, Pl. I, f. 21, 21, 25.

V *Vermetus glomeratus* Lin. sp. (*Serpula*). — B. D. D. *Moll. Rouss.* I, p. 234, Pl. XXX, f. 11-11.

V *Vermetus* (*Bivonaia*) *triquetcr* Bivona. — Sac., I *Moll.*, Part. XX, p. 13, Pl. II, f. 1-3.

Scalaria propevaricosa G. Dollf., S. *varicosa* Sac. non Lamk. — I *Moll.*, Part. IX, p. 52, Pl. II, f. 33.

F *Rissoia* (*Alvania*) *curta* Duj. — Hœrn., *Foss. Moll. Wien.*, I, p. 571, Pl. XLVIII, f. 15.

F *Rissoia* (*Alvania*) *Venus* d'Orb. — Hœrn., *Foss. Moll. Wien.*, I, **p. 350**, p. 565, Pl. XLVIII, f. 10.

F *Natica* (*Naticina*) *varians* Duj. — *Mém. Tour.*, p. 71, Pl. XIX, f. 6.

Natica funicillata Sac. — I *Moll.*, Part. VIII, p. 60, Pl. II, f. 27.

F V *Natica* (*Nacca*) *hebræa* Martyn sp. (*Nerita*). — Sac., I *Moll.*, Part. VIII, p. 49, Pl. II, f. 12.

F V *Eulima subulata* Donov. sp. (*Turbo*). — Sac. I *Moll.*, Part. XI, p. 13, Pl. I, f. 20-34.

F V *Eulima polita* Lin. sp. (*Helix*) ; var. *subbrevis* d'Orb. — Sac. I *Moll.*, Part. XI, p. 3, Pl. I, f. 4, et var. *subulangulata*. Sac, ? f. 19.

F V *Eulimella acicula* Philip. sp. (*Melania*). — Sac. I *Moll.*, Part. XI, p. 52, Pl. II, f. 11-12.

F V *Turbonilla lactea* Lin. sp. (*Turbo*), var. *convexulosulcata*. — Sac. I *Moll.*, Part. XI, p. 74, Pl. II, f. 50 (*tantum*).

Turbonilla bilineata Seguenza. — Sac. I *Moll.* Part. XI, p. 7, Pl. II, f. 135-138.

Turbonilla internodula Wood. sp. (*Chemnitzia*).— *Crag Moll.*, p. 81, Pl. X, f. 6.

F V *Menestho Humbolti* Risso sp. (*Turbonilla*) ; var. *miobulinea* Sac. I *Moll.*, Part. XI, p. 40, Pl. II, f. 39 (*tantum*) ; var. *elegans* D. et D., 1886, Sac., Pl. II, f. 12. (*tantum*).

F V *Odostomia plicata* Montag. sp. (*Turbo*). — Wood, *Crag Moll.*, I, p. 85, Pl. IX, f. 3.

Solarium (*Torinia*) *subvariegata* d'Orb. (non S. *variegatum* Lin.) Sac. I *Moll.*, Part. XII, p. 67, Pl. II, f. 45-55.

F *Teinostoma Woodi* Hœrnes sp. (*Adeorbis*). — *Foss. Moll. Wien.*, I, p. 140, Pl. XLIV, f. 4.

F V *Adeorbis subcarinatus* Montagu sp. (*Helix*). Wood, *Crag Moll.*, I, p. 139, Pl. XV, f. 8.

V *Turbo* (*Bolma*) *rugosis* Lin. — Hœrnes, *Foss. Moll. Wien.*, I, p. 432, Pl. XLIV, f. 2.

F V *Clanculus cruciatus* Lin. sp. (*Trochus*), var. *granifera* Duj. — Hanley *Shells of Linnaeus*, Pl. V, f. 6. — Sac., Part. XI, p. 22, Pl. III, f. 3 *b. c.*

Trochus (*Zizyphinus*) *multigranus* Woon. — *Crag Moll.*, I, p. 127, Pl. XIII, f. 3.

Trochus (*Zizyphinus*) *cingulatus* Broc. — *Couch. subap.*, Pl. V, f. 15. — Sac., Part. XXI, p. 15, Pl. IV, f. 16.

Trochus (*Zizyphinus*) *pseudo-conuloides* Delr. — *Diet. Sc. nat.*, T. LV, p. 171. — T. *zizyphinus*, var. *conuloides* Wood, *Crag Moll.*, I, p. 121, Pl. XII, f. 9 *f. g.*

F *Trochus turgidulus* Broc. — *Conch. subap.*, Pl. V, f. 16. — T. *strigosus* Gmel. in Sac., Part. XXI, Pl. IV, f. 59.

Acteon pinguis d'Orb. (*Tornatella sulcata* Grat. non Lamk). Grat. **p. 351**. *Conch. bassin Adour*, Pl. XI, f. 16-17.

F V *Tornatina Lajonkairei* Bast. sp. (*Bullina*). — Grat., *Conch. bassin Adour*, Pl. II, f. 15-16.

F V *Bullinella cylindracea* Pennant sp. (*Bulla*). B. D. D. *Moll. Rouss.*, I, p. 521, Pl. LXIV, f. 1-3.

F V *Emarginula fissura* Lin. sp. (*Patella*). — H. Martel, *Feuille J. natural.* — 1er mai 1906, Pl. II, f. 11-13.

F V *Emarginula elongata* O. G. Costa. — B. D. D. *Moll. Rouss.*, Pl. LIV, f. 9-12. — Sac. I *Moll.*, Part. XXII, Pl. II, f. 24 bene et var. *Solleri* Sac., f. 29-30.

V *Emarginula Huzardi* Payraudeau. — B. D. D., *Moll. Rouss.*, I, p. 149, Pl. LIV, f. 7-8.

F V *Acmea virginea* Muller sp. (*Patella*). Sac. I *Moll.*, Part. XXII, p. 19, Pl. II, f. 46 à 52.

F V *Fissurella italica* Dep. — Sac. I *Moll.*, Part. XXII, type, Pl. I, f. 18-20.

Var. *depressa* Monterosato. — B. D. D., Pl. LIII, f. 3.

Var. *reticulina* Risso. — Sac., Part. XXII, Pl. I, f. 31-32.

Var. *parvulina* Sac. — Part. XXII, Pl. f. 33-36.

F V *Capulus hungaricus* Lin. sp. (*Patella*). Sac., I *Moll.*, Part. XX, p. 36, Pl. IV, f. 26-28 ; Pl. V, f. 3-4.

F V *Calyptra chinensis* Lin. sp. (*Patella*) plus. var. B. D. D., *Moll. Rouss.*, I, p. 456, Pl. LV, f. 1-7.

V *Dentalium rubescens* Desh. — *Monog. G. Dentalium*, p. 43, Pl. II, f. 23-24 (Espèce lisse, longue fente du côté convexe).

V *Dentalium vulgare* Da Costa (D. *entalis* Auct.) — B. D. D., *Moll. Rouss.*, I, p. 558, Pl. LXVI, f. 1-6.
(Espèce lisse sans entaille).

F *Dentalium brevifissum* Desh. — *Monog. G. Dent.*, p. 46, Pl. III, f. 131-1. — Couffon, *Saint-Clément*, Pl. unique, f. 7. (Espèce bien costulée).

Crustacés

Balanus Dollfusi de Alessandri. — *Osservaizoni cirripedi fossili Francia, Atti Soc. Ital. Sc. nat.*, T. XLV, p. 275, Pl. IX, f. 19-21 (et *Feuille des J. nat.* 1907, n° 412, p. 196, f. 8).

Bryozoaires

F V *Cellaria fistulosa* Lin. (*Salicornaria crassa* Wood). — Busk, *Crag Polizoa*, p. 22, Pl. XXI, f. 5.

F V *Cupularia umbellata* Delr. sp. (*Lunulites*). — Busk. *Crag. Polizoa* (*C. denticulata*), Pl. XIII, f. 1.

V *Lichenopara hispida* Johnston sp. (*Tubulipora*). — Busk, *Crag Polizoa* (*Heterop. radiata*). Pl. XIX, f. 2.

F *Tubeschara lamellosa* Michelin sp. (*Adeone*). — *Icon. Zooph.*, Pl. LXXVIII, f. 5.

F *Escharinella monilifera* Miln.-Edw. (*Eschara*) Busk, *Crag Polyza*, Pl. IX, f. 1.

F *Eschara elegans* Miln.-Edw. — *Ann. Sc. nat.*, 1836, p. 337, Pl. XII, f. 13.

F *Eschara Deshayesi* Miln.-Edw. — Michelin, *Icon. Zoophy.*, Pl. LXXVIII, f. 8.

F V *Retepora cellulosa* Lin. Sp. (*Millepora*). — Michelin, *Icon Zoophy.*, (R. *frustulata*), Pl. LXXVI, f. 5.

F *Retepora flabelliformis* Blainv. — Michelin, *Icon. Zoophy.*, Pl. LXXVI, f. 1.

F *Hornera striata* Miln.-Edw. — Michelin, *Icon. Zoophy.*, Pl. LXXVI, f. 7.

F *Celleporaria edax* Busk sp. — *Crag Polyzoa*, Pl. XXII, f. 3 ; Pl. IX, f. 6. — Wood, *Crag Moll. Supp.*, p. 54, Pl. V, f. 25.

Anthozoaires

Sphenotrochus intermedius Goldf. sp. (*Turbinolia*). — *Petrefacta* German., Pl. XXXVII, f. 19.

F *Sphenotrochus Milleti* Defr. sp. (*Turbinolia*). — Michelin, *Icon. Zoophy.*, Pl. LXXIV, f. 1.

Sphenotrochus cuneolus Couffon (non Michelin). — *Bull. Soc. Sc. nat. d'Angers* (XXXII), p. 89, Pl. unique, f. 11.

F *Cryplangia Woodi* Edw. et Haime. — *British foss. corals*, Pl. I, f. 4.

Balanophyllia calyculus Edw. et Haime. — *Hist. nat. Coralliaires*, T. III, p. 100.

Balanophyllia cylindrica Michelotti sp. (*Turbinolia*). — Mich. *Icon. Zoophy.*, Pl. VIII, f. 15. (*Méd.*)

Paracyathus pedemontanus Michelin. — *Icon. Zoophy.*, Pl. IX, f. 7. — Edw. et Haime, II, p. 51.

Echinides

F *Psammechinus monilis* Agas. sp. (*Arbacia*). — Bazin, *Bull. Soc. Géol.*, 1883, T. XIII, p. 36, Pl. I, f. 15-21.

V *Echinocyamus pusillus* Muller sp. (*Spatangus*). *type*. — Forbes, *British. tert. Echinod.*, p. 10, Pl. I, f. 8-9.

Var. *Suffolcinensis* Fore. — *Idem.*, p. 11, Pl. I, f. 16.

Var. *Lebescontei* Bazin. — *Bull. Soc. Géol.*, 1883, T. XIII, Pl. III, f. 1-6.

Foraminifères

Nubecularia lucifuga Defr. — 1825, *Dict. Sc. nat.*, XXXV, p. 210, Pl. XLIV, f. 3. — 1903, Steinmann, *Stockbildende Nubecularia, Sarmatischen* Stufe, *Wien. Hofmuseum*, XVIII, p. 112.

Nous avons déterminé 154 espèces, laissant de côté tout ce qui était nouveau ou incomplet, parmi lesquelles 132 espèces de Mollusques (Brachiopodes compris), et, négligeant les variétés, nous arrivons à 83 espèces communes avec les faluns de la Touraine (F), soit 63 p. 0 0 — et 76 espèces encore représentées dans les mers actuelles d'Europe, soit 57 p. 0 0 (V).

Ces proportions comparées à celles obtenues dans nos récoltes antérieures, sont concordantes et prouvent la liaison de tous ces dépôts ; nous avions en effet :

		Espèces communes :		
Redonien d'Apigné :	avec les faluns	65 0/0	avec les mers	50 0/0
— de Gourbesville :	—	45 0/0	—	58 0/0
— de Baulieu :	—	64 0/0	—	46 0/0
— de Montaigu ;	—	63 0/0	—	57 0/0

La proportion d'espèces communes avec les faluns, qui s'écartait à Gourbesville de celle du gîte typique, rentre dans la proportion des espèces encore vivantes à Montaigu, car, dans tous les gisements où les gastéropodes syphonostomés augmentent, les relations avec les faluns apparaissent plus nettement ; ce sont les petites espèces de gastéropodes holotomes qui paraissent avoir vécu pendant la plus longue durée et font pencher la balance vers la faune actuelle.

Bibliographie sommaire

1881. G. Vasseur. — *Recherches géologiques sur les Terrains tertiaires de la France occidentale.* — Thèse, 432 pages, 6 cartes.

1890. L. Davy. — *Découverte de fossiles du Miocène supérieur dans la forêt de Gavre.* — *Bull. Soc. Géol. de France*, XVIII, p. 632.

1900. G. Dollfus. — *Compte rendu coll. carte géol. de France*, p. 9.

1901. G. Dollfus. — *Derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire.* — *Congrès géolog. internat.*, VIII. 17 p., fig.

1903. G. Dollfus. — *Faune malacologique du Miocène supérieur de Rennes.* — *Etage Redonien.* — *Assoc. Française p. l'Av. des Sci.* Angers, p. 656-663.

1903. F. Kerforne. — *Sur le Redonien d'Ille-et-Vilaine.* — *Bull. Soc. Scient. de l'Ouest*, XII, p. 202 (Rennes).

1903. P. Lebesconte. — *Sables rouges pliocènes d'Apigné.* — *Bull. Soc. Scient. de l'Ouest*, XII (5 juin).

1904. A. Peyrot. — *Foss. du Redonien d'Ille-et-Vilaine.* — *Feuille des Jeunes Nat.* 31e année, n° 407.

1905. G. Dollfus. — *Faune malac. Mioc. sup. de Gourbesville* (*Manche*). — *Assoc. Franc. pour l'Av. des Sc.*, Cherbourg, p. 358-371.

1907. G. Dollfus. — *Faune malac. Mioc. sup. de Beaulieu* (*Mayenne*).— *Assoc. Franc. pour l'Av. des Sc.*, Lyon, p. 304-315.

1903. L. Davy. — *Bibliographie Géol. min. paléont. du N.-O. de la France.*

1905. — Part. I, de A. à G., Part. II, de H. à Z. (Jusqu'à 1902).

1903- Couffon. — *Contribution étude faluns de l'Anjou.*

1905. I. *Redonien de Saint-Clément de la Place.* — 71 p., 1 Pl.
II *Savignéen de Haguineau.* — 54 p. (Miocène moyen).
III. *Redonien des Pierres-Blanches.* — 70 p., 1 Pl.

I. ZOOLOGIE

Note sur un Falcinelle éclatant (*Falcinellus igneus* Gray): tué à Saint-Ouen-de-la-Cour (Orne), et sur une Buse pattue *(Buteo lagopus* Brünn), tuée dans la forêt de Perseigne (Sarthe); par l'Abbé A.-L. Letacq. (*Bull. de la Soc. des Amis Sc. Nat. de Rouen*, 42e année, 1-2 sem. 1907 [1907], p. 8-9).

Un nouveau parasite du Spratt *(Clupea spratta)* : Constatation d'un *Lernœenicus Sardinae* M. Baud, sur un spratt présentant en outre trois *Lernœenicus Sprattæ* Sow.; par le Dr Marcel Baudouin (Paris : *Bull. Mus. Hist. nat.* 1908, 1, p. 17-18).

Le spratt sur lequel l'auteur a fait cette constatation a été capturé au large de Croix-de-Vie (Vendée) en juin 1905. Le parasite supplémentaire était fixé sur la partie moyenne du corps.

Amiurus Nebulosus **et** *Eupomotis gibbosus,* par J. Kunstler (Paris : *Bull. Soc. nation. d'Aclimatation*, 55e année, juin 1908, p. 238-244).

Nos lecteurs connaissent les tentatives faites pour acclimater, dans plusieurs de nos rivières, le **Poisson-Chat d'Amérique** (*Amiurus nebulosus*). Au dire des promoteurs de cette acclimatation et d'une certaine presse, le Poisson-Chat deviendrait une source de revenus extraordinaire, tant par son facile développement que par ses mœurs inoffensives.

Trois ans d'expériences par M. Kunstler mettent les choses au point et nous montrent l'*Amiurus* sous son véritable jour. C'est un animal très vorace, ne vivant que de proies et détruisant ainsi des quantités incroyables de frétin ; il n'hésite pas à s'attaquer à plus gros que lui. Le dépeuplement rapide menace les rivières publiques dans lesquelles on l'introduit. Comme d'autre part, il n'atteint qu'une taille médiocre, son acclimatation loin d'être avantageuse constitue un réel danger.

Il n'en est pas de même de l'*Eupomotis gibbosus* (1) qui est tout aussi herbivore que carnassier, et qui, loin de nuire aux

(1) Le « boer » de nos pêcheurs.

autres poissons, favorise leur développement, soit en leur constituant une proie facile, soit en détruisant les insectes leurs ennemis ; en outre, sa multiplication rapide en fait un objet d'alimentation coutumière et facile.

J. P.

Pectunculus glycymeris et *pilosus* **Linné.** A propos de deux variétés recueillies à Cancale, par H. Martel (Paris : *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 1er juin 1908, IVe sér., 38e année, n° 452, p. 152-157).

La conclusion de l'auteur est que *Pectunculus glycymeris* L. et *P. pilosus* L. ne sont que deux variétés de la même espèce, conformément à l'avis de Jeffreys.

J. P.

Recherches sur la biologie et le développement des Hyménoptères parasites. *Les Platygasters,* par Paul Marchal (Paris : *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, XXXIVe année, n° 6, Juin 1906, p. 485-640, 8 planches et nomb. fig.).

Nous signalons aux biologistes cette étude du savant professeur de l'Institut Agronomique. Ils y trouveront, dans un langage clair et précis, la description du développement, depuis l'œuf avant la ponte jusqu'à l'éclosion de l'insecte parfait, de huit espèces de ces intéressants micro-hyménoptères : *Synopeas rhanis* ; *Trichalcis remulus* ; *Inostemma piricola* ; *Platygaster ornatus* ; *Pl. lineatus* ; *Pl. Marchali* ; et deux espèces incomplètement déterminées.

Nous ne pouvons entrer dans le détail de ce mémoire qu'il faut lire ; il nous suffira de dire que selon sa méthode l'auteur n'oublie rien ; le développement de l'embryon, les réactions que les larves parasitées opposent aux parasites, les métamorphoses, etc. Les considérations économiques ne sont pas non plus passées sous silence et de beaux dessins rendent la lecture fort attrayante.

J. P.

II. — BOTANIQUE

Le *Marsupella Sprucei* (Limpr). Steph. dans les Côtes-du-Nord, par M. Potier de la Varde (Cahan : *Revue bryologique* 1908, 35e année, n° 3, p. 81).

Notre collègue a recueilli cette hépathique montagnarde dans la forêt de Kerauffet, à 100 mètres d'altitude, sur un rocher granitique, en mars dernier.

J. P.

L'*Orobus Albus* L., à Macé, près Sées (Orne), par l'abbé A.-L. Letacq. (*Bull. Soc. Amis des Sc. Nat. de Rouen*, 42e année, 1-2e sem. 1906 [1907], p. 204-207).

Cette plante étend son aire de dispersion en Normandie ; elle se développe sur les argiles calloviennes, aux endroits un peu secs.

J. P.

Joncées : Descriptions et figures des Joncées de France, Suisse et Belgique, par T. Husnot (Une brochure in-4° de 27 pages et 7 planches, chez l'auteur à Cahan, par Athis (Orne).

Voici encore un travail de M. Husnot destiné à rendre les plus grands services aux botanistes,surtout les débutants n'ayant pas d'herbiers à leur disposition pour déterminer ce groupe difficile des Joncées.

Le travail est fait sur le modèle des travaux précédents de l'auteur, tels que les Monographies des Graminées et des Cypéracées.

J. P.

Sur les gisements calcaires du massif breton, par F. Kerforne (Rennes : *Revue bret. de Botanique pure et appliquée* 1907, nos 1-2 [Mai 1908], p. 9-18).

Aperçu rapide sur les différents terrains de la Bretagne et spécialement sur les terrains calcaires, dans le but de faciliter aux botanistes la recherche des plantes calcicoles de Bretagne. La liste de ces plantes est établie d'après le Dr Picquenard.

J. P.

Excursion botanique au Veillon (Vendée), le 27 mai 1907, par J. Douteau (Niort : *Bull. Soc. rég. de botanique*, t. 19, 1907 [1908], p. 183-190).

Herborisations diverses en Vendée, Charente, Deux-Sèvres, etc., faites en 1907, comptee rendus, par Fouché, Soulard, Forestier, Fouillade, etc. (Niort : *Bull. Soc. rég. de botan.*, t. 19, 1907 [1908]).

Sur la présence de l'*Hypericum Desetangsii* dans la Sarthe, par Mgr H. Léveillé. (Paris : *Bull. de l'Acad. internat. de Géographie botanique*, 1908, 17e année, nos 227-288, p. 447).

L'espéce a été rencontrée sur la route d'Ancinnes à Livet.

Les Myxomycètes. **Etude des espèces connues jusqu'ici,** par C. Torrend (San Fiel, Portugal ; *Broteria*, VI, 1907, p. 5-64 ; 9 planches, et à suivre).

Nous signalons aux mycologues, ce travail écrit en français, dans lequel l'auteur nous promet une monographie, à la fois analytique et méthodique de toutes les espèces connues.

J. P.

Notice sur le mycologue breton, *Louis de Guernisac,* par M. F. Guéguen (*Bull. Soc. myc. de France*, XXIV, 1er fasc., 20 mars 1908, p. 44-47, av. portrait).

Empoisonnement par l'*Amanite phalloïde* à Noirmoutier (Vendée), par M. Ménier. (*Bull. Soc. myc. de France*, XXIV, 1er fasc., 20 mars 1908, p. 68-71).

Cette amanite qui cause la plupart des empoisonnements a coûté encore la vie à un jeune homme de 24 ans et elle a failli tuer un autre homme de 34 ans; ce dernier, d'une constitution excessivement robuste, ne doit son salut qu'aux soins énergiques qui lui ont été immédiatement donnés et continués pendant six jours.

J. P.

Sur la flore planctonique de Saint-Vaast-la-Hougue en 1907, par L. Mangin (*Bull. Soc. botan. de France*, 1908, t. 55, n° 1, p. 13-22).

L'auteur donne d'abord la composition de pêches planctoniques effectuées à des dates échelonnées durant l'année 1907. Ensuite, un tableau résume l'ensemble de ces pêches. On voit, qu'au début de l'année (février), le plancton comprend beaucoup d'espèces, à peu près toutes aussi bien représentées ; puis *Thalassiosira Nordenskïoldii* Costa, *gravita* Cleve, *Chætoceros densum* Ehr. prédominent : elles sont remplacées, en avril, par *Cerataul ina Bergonii* H. Per. *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve, *Lauderia annulata* Cleve, *Pyrocystis noctiluca* Murray.

En été, les espèces sont peu nombreuses mais bien représentées, *Cerataulina Bergonii* est disparue, remplacée par *Grimardia flaccida* Cast ; les *Rhizosolenia* sont abondantes.

En octobre, la flore redevient nombreuse avec prédominance de *Bacteriastum varians* Lauder ; *Chaetoceros curvisetum* Cleve, *didynum* Ehn. ; *Lauderia annulata* Cleve ; puis en décembre c'est *Biddulphia mobiliensis* Bail. ; *Chaetoceros densum* Ehr., *sociale* Lauder.

J. P.

Rapport sur les excursions et expositions organisées par la Société Mycologique de France, en Octobre 1907 (Session générale de Bretagne), par R. Maire (*Bull. Soc. Mycol. de France*, 1908, XXIV, 15 mai, p. XXV-LXIV).

Compte rendu sommaire des excusions avec liste des espèces récoltées. Les excursions les plus fructueuses furent celles du Helgoat le 24 octobre, des bois de Pennelé 25 octobre, de la forêt de Quimperlé 29 octobre, des dunes d'Escoublac-la-Baule 30 octobre.

Une exposition de 220 espèces eut lieu à Morlaix, et la séance de clôture à Nantes le 1er novembre.

Ce compte rendu est suivi de quelques notes sur certaines espèces récoltées au cours des excursions: *Lepiota Menieri* Sacc., *L. Georginae* W. G. Sm., *L. granulosa* (Batsch.) Quél. ; *Collybia cirrata* (Schum.) Quél. ; *Laccaria laccata* (Scop.) Berk. et Br. ;

Clitocybe infundibuliformis (Schaeff.) Quél. ; *Mycena epipterygia* (Scop.) Quél, ; *Omphalia fibula* (Bull.) Quél, ; *Androsaceus epodius* var *microsporus* Maire ; *Hebeloma antracophilum* n. sp. ; *H. radicatum* (Cooke) Maire ; *Naucoria strupes* Cooke ; *Galera pygmaeo-affinis* (Fr.) Quél. ; *Agaricus xanthodermus* Genev. var. *lepiotoides* nov. var. var. *Ammophilus* (Mén.) Maire ; *Russula alutacea* F., *R. rubra* Bes.

L'Oïdium du Chêne.

P. Hariot : Note sur un Oïdium du chêne. (*Bull. Soc. Mycol. de France*), 1907, t. XXIII, 4, 156-159).

Gard : Note sur un Oïdium attaquant les feuilles de chêne (Paris : *C. R. Soc. de Biologie*, 1908, t. LXV, nos 26, 24 juillet, p. 167-169).

Griffon et Maublanc : Sur le blanc du chêne (*C. R. Acad. d. Sc.*, t. CXLVII, no 8, 24 août 1908, p. 437-39).

Boudier : Le blanc du chêne et l'*Erysiphe Quercus* Merat (*C. R. A. S.*, t. CXLVII, no 9, 31 août 1908, p. 461-62).

Ed. Bureau : Effets de l'*Oïdium quercinum* sur différentes espèces de chênes (*C. R. A. S.*, t. CXLVII, no 13, 28 septembre 1908, p. 571-74).

Tous nos lecteurs ont observé le triste aspect que présentaient, cette année, les chênes de notre région. Ils paraissaient couverts de poussière blanche ou de neige, et certains bois, vus à quelque distance, offraient l'aspect d'un paysage d'hiver.

Cette maladie, qui n'est malheureusement pas spéciale à la Bretagne,mais répandue dans toute la France,a donné lieu,naturellement,à de nombreuses communications dont nous signalons plus haut quelques-unes.

Voici, résumé brièvement ce que l'on sait jusqu'à présent sur cette maladie.

Le mal a débuté en août 1907, n'attaquant guère que les jeunes pousses d'un an ou deux, puis en 1908 il se répandit avec une intensité formidable, envahissant les branches de tout âge. Dès juillet, on voit des arbres complètement dépouillés de leur feuillage, certains rameaux meurent, d'autres produisent de nouvelles feuilles immédiatement envahies à leur tour.

Ces ravages sont causés par la forme conidienne d'un Champignon de la famille des *Erysiphées*, mais jusqu'ici, malgré les cultures tentées, on n'a pu obtenir la forme parfaite; on ne connaît donc pas encore l'espèce de ce Champignon.

L'oïdium auquel celui du chêne ressemble le plus est celui de l'Aune : *Microsphaera alni*, qui est répandu en Europe sur plusieurs arbres et arbustes (Aune, Noisetier, *Viburnum*, etc.); si c'était la même espèce, ce serait une forme spécialisée sur le chêne après avoir été importée de l'étranger ; ou bien qui existait déjà en France, peu répandue et à l'état sporadique et qui, sous l'influence de certaines conditions atmosphériques, aurait pris une extension extraordinaire.

Tous les chênes ne sont pas attaqués avec la même intensité voici ce que M. Edouard Bureau à observé :

Quercus Tozzae, *pedunculata*, *Cerris* ont toutes leurs feuilles attaquées ; *Q. palustris*, *rubra*, *sessiliflora*, *Ilex*, seulement les jeunes pousses ; *Q. Suber* n'est pas attaqué. Le Champignon respecte le Châtaignier, mais il envahit le Hêtre quand celui-ci se trouve au voisinage de chênes malades.

Nous sommes sans remèdes pratiques pour lutter contre cette invasion ; au point de vue purement économique, si les pertes ne sont pas considérables quand il s'agit du Chêne tauzin (*Q. Tozzae*) il en est tout autrement pour le Chêne pédonculé, (*Q. pedunculata*), qui est un des arbres industriels de notre pays. En effet, le mal ne se borne pas à la chute des feuilles, les pousses perdent leurs bourgeon terminal, les bourgeons axillaires se développent en une sorte d'ombelle de rameaux secondaires, et ainsi de suite ; la tige principale se trouve remplacée à plusieurs reprises par des rameaux latéraux multiples ; l'écorçage devient impossible, et plus tard il sera difficile d'utiliser ce bois tortueux.

J. P.

IV. — DIVERS

Variations de densité, de température et de teneur en oxygène de l'eau de la côte à Concarneau ; par R. Legendre (Paris : *C. R. Hebd. de la Société de Biologie*, 1907, t. LXIII, n° 36, p. 611-613). (Travail du Laboratoire maritime de Concarneau).

La teneur en oxygène oscille entre 16 et 20 milligrammes par litre; le maximum se produit vers deux heures du matin; le minimum au lever du jour. Cette variation paraît en rapport avec l'activité chlorophyllienne des algues vertes.

Les variations de température sont synchrones de celles de la teneur en oxygène.

Les variations de densité, modifiées par des facteurs divers, sont moins régulières et en rapport avec les marées.

J. P.

Les vrais facteurs de la parthénogénèse expérimentale. — Elevage des larves parthénogénétiques, jusqu'à la forme parfaite ; par Yves Delage (Paris. *Archives de Zool. expérimentale*, T. VIII. N° 11. Janvier 1908).

En 1899, le professeur Loeb annonçait qu'il avait obtenu le développement parthénogénétique, jusqu'à la larve Pluteus, d'œufs d'oursins (*Arbacia*) non fécondés, par l'action de l'eau de mer additionnée de chlorure de Magnésium. Ce résultat souleva immédiatement la curiosité des biologistes, qui entrevirent dans ces expériences de parthénogénèse artificielle un moyen de résoudre le problème de la fécondation. Parmi les expérimentateurs qui s'occupèrent de la question, M. Y. Delage prit rapidement position, et dès 1901 il annonçait avoir obtenu le développement parthénogénétique d'œufs non fécondés d'*Asterias glacialis* et de *Strongylocentrotus lividus* par des procédés analogues à ceux de Loeb.

Depuis cette époque, les expériences se sont multipliées et les résultats ont paru dépasser les espérances. Mais, au point de vue théorique, la question ne paraît guère plus avancée

qu'au premier jour. La multiplicité des conditions dans lesquelles la parthénogénèse expérimentale a été obtenue, la variabilité des résultats ont fait émettre, puis abandonner successivement de nombreuses hypothèses. La nature des espèces animales choisies, la région où l'on opère, l'époque à laquelle on expérimente, semblent avoir une influence importante sur les résultats. Les expériences de M. Delage intéressent plus particulièrement notre région, puisqu'elles ont été faites au laboratoire de Roscoff, sur deux espèces très communes sur nos côtes, *l'Astérias glacialis*, et le *Paracentrotus* (*Strongylocentrotus*) *lividus*.

Il faut noter tout de suite que la parthénogénèse artificielle ne s'obtient pas pour ces deux espèces dans les mêmes conditions. Cela tient peut-être en partie à ce que le processus maturatif de l'ovule se produit chez l'Astérie après son expulsion, tandis qu'il est déjà terminé au moment de son expulsion chez l'oursin.

Les meilleurs résultats pour l'*Asterias glacialis* ont été obtenus dès 1902 par M. Delage avec de l'eau de mer chargée d'acide carbonique à la pression normale. Dans ces conditions la proportion d'œufs qui se développent parthénogénétiquement peut dépasser 80 % et beaucoup arrivent jusqu'au stade Bipinnaria. Un petit nombre de larves ont pu être amenées jusqu'à la transformation complète en Astéries.

En ce qui concerne le *Strongylocentrotus lividus*, après avoir essayé les solutions les plus variées avec des résultats plus ou moins incertains, M. Delage est arrivé en 1907 à obtenir des résultats comparables à ceux que donne l'acide carbonique pour les Astéries, en employant des solutions additionnées de tannin et d'ammoniaque en proportions déterminées. Les solutions employées étaient d'abord des solutions de sel marin soit hypertoniques, soit isotoniques et même hypotoniques à l'eau de mer (l'hypertonie avait été considérée au début comme un facteur indispensable) ; le sel marin était employé pur ou additionné d'autres sels de l'eau de mer, tels que les chlorures de magnésium et de potassium. Dans la suite, M. Delage a été conduit à employer de l'eau de mer simplement additionnée de sucre en solution isotonique, à laquelle il incorporait le tannin et l'ammoniaque. Il est à remarquer que l'action d'une solution déterminée dépend, non seulement de sa composition, mais aussi de l'époque et de la température à laquelle on opère.

Il y a là une série de faits indéniables. Quant aux conclusions théoriques qui peuvent en découler, la circonspection avec laquelle M. Delage lui-même formule les siennes prouve leur fragilité.

Mais il est une question pratique intéressante, quoique d'importance théorique minime, qui se greffe sur ces expériences : c'est celle de l'élevage des larves, qui en réalité est d'une extrême difficulté. M. Delage n'est parvenu à obtenir qu'une seule Astérie complètement développée et mobile, qui malheureusement a été perdue dans un transvasement, et 6 oursins, dont 2 seulement étaient encore vivants au début de 1908.

Analysé par M. Rey.

TABLE DES MATIÈRES

DU

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE L'OUEST DE LA FRANCE

Deuxième Série. — Tome VIII

1908

I. — ZOOLOGIE

I. — PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Pages

CITERNE, Dr Paul. — Communication sur des Pélobates [23 lignes]..... XIV

COL, A. — Présentation de larves trouvées à l'hôpital de Nantes, dans un pansement [Une page et demie].... XXII

DURAND. — Présence de *Catephia alchymista* Sigl. en Vendée [4 lignes]..... XI

JOURDY, Général. — A propos de la communication de M. Péneau..... X

PÉNEAU, J. — Présentation de *Geotrupes mutator* (larves et imagos) et d'un *Carabus auronitens* s. var. *subfestivus* trouvé au Pont-du-Cens par M. SAQUET [1 page]..... IX

MUSÉUM

Oiseaux

Lophophore (*Lophophorus impeyanus* Lath.) offert par Mlle YRIGOYEN..... XVI

Nid de Pie-grièche d'Italie (*Lanius minor* Gmel.) avec six œufs trouvé à Benet (Vendée). Don de M. Georges DURAND et Emile FLOCQ..... XVI

Poissons

Baliste Caprisque (*Balistus Capriscus* Lac.) Côtes de la Loire-Inférieure. Don de M. THUBÉ XXIII
Tétrodon lagocéphale (*Promecocephalus lagocephalus* Bibron) Côte de Piriac, Loire-Inférieure. Don de HÉRY XXIII

2. — TRAVAUX ORIGINAUX

BAUDOIN, Dr Marcel. — Nouvelle capture d'un *Vanellus cristatus* M. et W. atteint d'albinisme, en Vendée.... 37
GOURDON, Maurice. — Notes sur une série de Crânes de Mammifères des Pyrénées. [2 planches]..... 1
REAU de la GAIGNONNIÈRE (L. du.). — Note sur l'apparition fréquente de *Lepidurus Productus* (Leach.) aux environs d'Angers..... 187

3. — EXTRAIT ET ANALYSES

ANTHONY, R., — Un cas de siphon supplémentaire chez une *Lutraria elliptica* Linch..... 3
BAUDOUIN, Dr Marcel. — Un nouveau parasite du Spratt... 35
DELAGE, Yves. — Les vrais facteurs de la parthénogénèse expérimentale. — Elevage des larves parthénogénétiques jusqu'à la forme parfaite..... 42
GERMAIN, Louis. — Une nouvelle station d'Hélices méridionales aux environs d'Angers..... 5
— L'*Helix vermiculata* Müller aux environs de La Rochelle. 6
GUÉRIN, J. — Cartes ostréicoles de la Vendée..... 4
JOANNIS, J. DE. — Description de quelques formes remarquables de Lépidoptères provenant des environs de Vannes (Morbihan)..... 6
KUNSTLER, J. — *Amiurus Nebulosus* et *Eupomotis gibbosus*. 35
LEGENDRE, R. — Recherches océanographiques faites dans la région littorale de Concarneau..... 3
LETACQ, Abbé A.-L. — Liste des Coquilles recueillies par MM. Bigot et Leboucher dans les tourbières littorales situées entre Luc-sur-Mer et Arromanches (Calvados). 4
— Note sur un Falcinelle éclatant (*Falcinellus igneus* Gray), tué à St-Ouen-de-la-Cau (Orne), et sur une

Buse pattue (*Buteo lagopus* Brünn), tuée dans la forêt de Perseigne (Sarthe)..... 35
Marchal, Paul. — Recherches sur la biologie et le développement des Hyménoptères parasites. *Les Platigasters.* 36
Martel, H. — *Pectunculus glycymeris* et *pilosus* Linné..... 36
Sauvageau, Camille. — Le verdissement des huîtres par la Diatomée bleue..... 4
Oberthür, Ch. — Description d'une variété française inédite de *Lycœna Bellargus*. Esper [Lépid. Rhops]..... 6

II. — BOTANIQUE

1. — PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Bureau, Edouard. — Présentation d'une note sur " Les effets de l'*Oidium quercinum* sur différentes espèces de chênes "..... xx

2. — TRAVAUX ORIGINAUX

Bioret, Abbé. — Note sur une Muscinée : *Buxbeaumia Aphylla* (Heller)..... 203

3. — EXTRAITS ET ANALYSES

Aubrée, E. — Quelques beaux arbres et quelques vieux arbres de l'Ille-et-Vilaine..... 8
Boudier. — Le blanc du Chêne et l'*Erysiphe Quercus* Merat 40
Bouvet, G. — Matériaux pour l'étude des *Rubus* de l'Anjou. 7
Bureau, Ed. — Effets de l'*Oïdium quercinum* sur différentes espèces de chênes..... 40
Daniel, Lucien. — Une station nouvelle d'*Ophrys apifera* dans la Mayenne..... 9
— Addition à la florule d'Erquy..... 9
Douteau, J. — Excursion botanique au Veillon (Vendée) le 27 mai 1907..... 38
Fouché, Soulard, Forestier, Fouillade, etc. — Herborisations diverses en Vendée, Charente, Deux-Sèvres, etc..... 38

GADECEAU, E. — Note sur les *Chenopodium anthelminticum* L. et *Ch. Ambrosioides* L. 8
GARD. — Note sur un oïdium attaquant les feuilles de chêne 40
GRIFFON et MAUBLANC. — Sur le blanc du chêne 40
GUÉGUEN, F. — Notice sur le mycologue breton Louis de Guernisac 38
HARIOT, P. — Note sur un Oïdium du chêne 40
HUMBERT, H. — Une herborisation à Martigné-Ferchaud (Ille-et-Vilaine) 9
HUSNOT, T. — Joncées ; Descriptions et figures des Joncées de France, Suisse et Belgique 37
KERFORNE, F. — Sur les gisements calcaires du Massif breton 37
LÉVEILLÉ, H. — Sur la présence de l'*Hypericum Desetangsii* dans la Sarthe 38
LETACQ, A. L. — L'*Orobus Albus* L. à Macé, près Sées (Orne). 37
MAIRE, R. — Rapport sur les excursions et expositions organisées par la Société Mycologique de France en Octobre 1907 (Session générale de Bretagne) 39
MANGIN, L. — Sur la flore planctonique de Saint-Vaast-la-Hougue en 1907 39
MAUBLANC, A. — Sur quelques champignons inférieurs nouveaux ou peu connus 9
MÉNIER. — Empoisonnement par l'*Amanite phalloïde* à Noirmoutier (Vendée) 38
MONGUILLON. — Excursions botaniques dans les Alpes Mancelles et dans le canton de Fresnay-sur-Sarthe.. 8
POTIER DE LA VARDE. — Sur la présence de *Clathrus cancellatus* dans la Manche 9
— Le *Marsupella Sprucei* (Limpr.) Steph. dans les Côtes-du-Nord 37
TORREND, C. — Les Myxomycètes. Etude des espèces connues jusqu'ici 38

III. — GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

1. — PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

BUREAU, Edouard. — Présentation de la collection de Plantes fossiles du Muséum VI

Bureau, Louis. — Présentation de plantes carbonifères de la Basse-Loire offertes au Muséum par M. Beaulaton [17 lig.] XI
Jourdy, Général. — Sur la flore carboniférienne du Sud-Oranais [2 pages] VI
— Don de plantes fossiles du Tonkin au Muséum de Nantes [2 pages et demie] XX
Péneau, J. — Compte-rendu de l'Excursion géologique du 15 novembre dirigée par le Général Jourdy XXV

2. — TRAVAUX ORIGINAUX

Baret, Ch. — Contribution à l'étude des Minéraux de la Loire-Inférieure 183
Baudouin, Dr Marcel. — Découverte d'un pointement intéressant de *Pegmatite* à Apremont (Vendée) 193
Bureau Ed., Davy L. et Dumas A. — Livret-Guide de la Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France à Nantes et à Châteaubriant du 1er au 9 septembre 1908 [2 cartes en couleur] 117
Davy, L. — Bibliographie géologique, minéralogique et paléontologique du Nord-Ouest de la France. *Premier supplément* 41
Gourdon, Maurice. — Note rectificative sur une note relative à un prétendu gisement de *Mésotype* 35
Gourdy, Général. — La Houille du Sud-Oranais. (Conférence faite à la séance du 4 avril) [2 pl., 1 fig.] 98
— La Houille Lorraine. (Conférence faite à la séance du 6 juin) [3 planches] 205

3. — EXTRAIT ET ANALYSES

Barrois, Ch. — Feuille de Lannion 15
Bézier, T. — Notes géologiques relatives à la région avoisinant le gîte de galène argentifère de la Ville-Hervé, en Brusvily (Côtes-du-Nord) et étude du filon plombeux découvert par M. 10
Bigot, A. — Feuille de la Flèche 15
— Feuille de Rennes au 320.000e 15

Bigot, A. — Notice préliminaire sur les terrains d'une partie de la feuille de la Flèche..... 18
— Feuille de Cherbourg et de Rennes au 320.000e — Feuille d'Alençon (Revision)..... 19
Couffon, O. — Rapport sur la collection Lucas acquise par le Musée paléontologique d'Angers..... 12
— Le Miocène en Anjou..... 13
— Le Bartonien supérieur (Marinésien) en Anjou..... 20
Le Miocène en Anjou (Supplément)..... 20
Desmazières, O. — Le Chelléen et l'Acheuléen dans le département de Maine-et-Loire..... 17
Dollfus, G. F. — Faune malacologique du Miocène supérieur de Beaulieu (Mayenne) (Etage Redonien)..... 12
— Faune malacologique du Miocène supérieur (Redonien) de Montaigu (Vendée)..... 23
Douxami, H. — Les Minerais de la Lucette, près le Genest (Mayenne)..... 14
Emeriau, J. — Le polissoir de Pierre-Couverte, Commune de Pontigné, arrondissement de Baugé (Maine-et-Loire). 12
Heurteau, Ch.-E. — Note sur le minerai de fer silurien de Basse-Normandie..... 11
Jourdy, E. — Esquisse de la Tectonique du sol de la France..... 21
Kerforne, F. — Sur le minerai de fer de Coatquidam..... 17
[Laboratoire du Mans]. — (Analyses)..... 10
Lacroix, J. — Note sur des ossements fossiles trouvés dans les sablières de St-Hubert, près Niort..... 23
Laromiguière, J. — Note sur le bassin houiller de la Vendée..... 18
Matte, H. — Feuille de la Flèche..... 15
— Essai sur la Stratigraphie du Bassin silurique de Mortain (Manche)..... 16
— Notice préliminaire sur les terrains d'une partie de la feuille de la Flèche..... 18
— Feuille de la Flèche (campagne 1907)..... 19
Œhlert, D. — Sur les minerais de fer ordoviciens de la Basse-Normandie et du Maine..... 16
Pussenot, Ch. — Les schistes et les quartzites graphitiques du Morbihan..... 11
Rondeau, E. — A propos de la feuille géologique d'Angers 20

Welsch, J.— Excursion de la Société d'Etudes scientifiques d'Angers à Montreuil-Bellay, le 23 juin 1907. Géologie 13
— Revision de la feuille de la Roche-sur-Yon..... 19

IV. — DIVERS

1. — PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Bureau, Louis. — Allocution de remerciements au Général Jourdy..... XII
Ferronnière. — Allocution présidentielle en ouvrant la séance du 6 novembre [Une page]..... XXIII
Question inscrites au programme du 47e Congrès des Sociétés Savantes à Rennes en 1909 XX

2. — EXTRAITS ET ANALYSES

Liste des Collaborateurs chargés des analyses [2e partie].. 2
Legendre, R. — Variations de densité, de température et de teneur en oxygène de l'eau de la côte à Concarneau 42

V. — NOUVELLES

(Distinctions honorifiques, nominations, nécrologie)

Gaudry, Albert. — [Décès de] — Membre de l'Institut et Membre Honoraire de la Société..... XXI
Giard, Alfred. — [Décès de] — Membre de l'Institut et Membre Honoraire de la Société..... XVII
Lecointe, Eugène. — [Décès de] — Vice-Président, Secrétaire en retraite du Commissariat Central de Nantes. XIV
Levesque, Donatien. — [Décès de] — Membre correspondant V

EXTRAITS DES STATUTS ET RÈGLEMENT

Statuts : Art. 7. — Sont membres *fondateurs* les personnes qui auront fait, à une époque quelconque, une ou plusieurs souscriptions de 300 fr.

Art. 8. — Les noms des membres fondateurs figurent perpétuellement en tête des listes alphabétiques, et ces membres reçoivent gratuitement, pendant toute leur vie, autant d'exemplaires des publications de la Société qu'ils ont fait de souscriptions de 300 fr.

Art. 9. — Sont membres *titulaires* les personnes qui versent la cotisation annuelle complète (12 fr.).

Art. 10. — Sont membres *correspondants* les personnes qui habitent en dehors de la ville de Nantes et versent la cotisation réduite (10 fr.).

Art. 11. — Sont membres *affiliés* les étudiants en médecine et en pharmacie, les étudiants inscrits dans l'une des facultés des sciences, des lettres ou de droit, ou autres établissements d'instruction. Ces membres versent la cotisation minima (6 fr.).

Règlement : Art. 4. — Les membres titulaires et les membres correspondants peuvent toujours racheter leurs cotisations à venir. Ils deviendront ainsi *membres à vie*. Le taux du rachat est fixé à 200 fr. pour les membres titulaires et à 150 fr. pour les membres correspondants.

Le rachat peut être fait en deux annuités consécutives de 100 fr. pour les membres titulaires et de 75 fr. pour les membres correspondants.

Art. 5. — Les membres fondateurs peuvent également verser leurs 300 fr. en deux annuités consécutives de 150 fr. chacune.

Art. 6. — Tout membre ayant racheté ses cotisations, peut devenir membre fondateur en versant une somme complémentaire de 100 fr. s'il est titulaire, et une somme de 150 fr. s'il est correspondant.

Art. 7. — Les établissements publics et les sociétés scientifiques de France et de l'étranger peuvent être admis comme membres de la Société aux mêmes charges et aux mêmes droits qu'un membre titulaire si leur siège est à Nantes et qu'un membre correspondant dans le cas contraire.

TABLEAU DES JOURS DE SÉANCE

AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE NANTES

Le 1er Vendredi de chaque Mois, à 8 heures du soir

(Entrée par la Conciergerie, rue Athenas)

ANNÉE 1909

Janvier	Février	Mars.	Avril	Mai	Juin	Juillet	Novemb.	Décemb.
8	5	5	2	7	4	2	5	3